ANNALES
DE
L'INSTITUT NATIONAL
DE LA
RECHERCHE AGRONOMIQUE

F

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

... DE L'AGRICULTURE
I. N. R. A.
Station d'Angers
BIBLIOTHÈQUE

ANNALES DE L'INSTITUT NATIONAL
DE LA
RECHERCHE AGRONOMIQUE

SÉRIE B

ANNALES DE
L'AMÉLIORATION DES PLANTES

GÉNÉTIQUE - SÉLECTION - ÉCOLOGIE
TECHNIQUES CULTURALES

INRA

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE
7, rue Keppler - Paris

INTRODUCTION A L'ÉTUDE DES ASSOLEMENTS FOURRAGERS

PAR

L. HEDIN et **Mme M. PHILIPPART**

Station Agronomique de Rouen (Laboratoire de Recherches sur les Fourrages)

PLAN DU MÉMOIRE

Les données du problème.

Les facteurs de digestibilité des fourrages :

1° La cellulose brute ;
2° L'indigestible glucidique ;
a) Constitution de l'insoluble formique,
b) Comparaison avec la méthode de Weende.
3° La lignine.

Composition chimique et évaluation de la digestibilité des fourrages :

1° Taux de cellulose brute et coefficient de digestibilité ;
2° Taux de lignine et digestibilité ;
3° Taux de protéine brute et digestibilité ;
4° Autre estimation de la digestibilité des fourrages.

Comparaison des diverses évaluations de la digestibilité et de la valeur nutritive des fourrages.

Application à l'étude des rendements de maïs récoltés à trois époques différentes :

1° Conditions expérimentales et notations biologiques ;
2° Évaluation rapide et comparaison de la valeur fourragère de la matière sèche des diverses récoltes de maïs ;
3° Résultats expérimentaux.

Courte note sur l'ensilage du maïs.

Conclusions.

Note sur le dosage de la lignine.

Bibliographie.

Résumé.

LES DONNÉES DU PROBLÈME

Même dans les régions herbagères les plus favorisées de l'Ouest de la France, l'agronome est conduit à se poser la question de savoir de quelle façon doit être orientée la production fourragère : les conditions de sol, l'équipement technique et les possibilités économiques interviennent pour guider le choix qu'il doit faire entre le maintien de la prairie permanente, le retournement périodique des herbages ou les fourrages assolés. Dans ce but, il lui faudra évaluer des rendements, mais on comprend aisément qu'ici le poids des récoltes ne suffit pas. Il ne sera pas suffisant d'indiquer un poids d'herbe paturée ou de foin récolté et de le comparer à de la luzerne ou du trèfle incarnat ; la qualité de ces fourrages, leur palatabilité sont ici d'une importance capitale.

L'expérimentation fourragère doit envisager la solution d'un certain nombre de problèmes tels que ceux-ci :

1° Une prairie de fauche est fertilisée de diverses façons, qu'il s'agit de comparer non seulement quant au poids du foin récolté ; mais quant à sa qualité (teneur en cellulose, en P_2O_5 et en CaO).

2° On cherche à apprécier le rendement fourrager de divers herbages pâturés ou de fourrages assolés consommés au piquet.

Deux méthodes sont classiques : l'une, directe, qui consiste à compter les jours de pâturage, les dépenses d'entretien et de production, l'autre, indirecte, qui transforme en calories ou en unités fourragères les fourrages consommés.

La première méthode a été l'objet de critiques récentes, car le bilan de l'énergie dépensée pour l'entretien et pour la production a été établi pour des animaux à l'étable et il faut lui ajouter celle qui correspond au travail de pâturage. Suivant la qualité de la prairie, des chiffres très différents, allant jusqu'à 2 unités fourragères par jour ont été proposés (d'après H. E. WOODMAN), sur lesquels l'accord n'est pas encore fait.

La seconde méthode a conduit à l'emploi de « cages » ou de motofaucheuses récoltant l'herbe avant et après le passage des animaux. J. O. GREEN (1) a fait récemment une étude critique de ces divers procédés.

3° Dans d'autres cas, on compare entre elles des « variétés » de Luzerne, de Maïs, etc. coupés au même stade physiologique, ou le même jour lorsqu'on veut faire intervenir le temps d'occupation du sol, non négligeable dans les régions à loyer élevé.

4° Pour une même récolte de Seigle fourrager, de Trèfle incarnat, par exemple, on pourra se préoccuper de l'époque de récolte la plus favorable. En poids le rendement optimum se rapproche du temps de maturité, mais par suite de l'enrichissement en cellulose et en lignine, la diges-

tibilité du fourrage décroît avec l'âge de la plante. Dans chaque cas particulier, il y a un optimum dans la production soit des unités fourragères, soit de la protéine digestible. Ces deux optima peuvent ne pas coïncider. Il en est de même pour certains acides aminés, certaines vitamines.

Dans tous les cas il convient de trouver une unité de mesure autre que le poids de matière sèche ou fraîche. Dès le début du siècle dernier, l'Allemand THAER a comparé la valeur fourragère de 100 livres de foin à celle d'un certain nombre d'aliments ordinaires du bétail, mais il s'agissait là d'une méthode grossière, critiquable à bien des points de vue, qui ne pouvait être mise en œuvre dans chaque cas particulier.

La comparaison des fourrages entre eux repose actuellement sur leur analyse chimique qui nous servira de base.

Pour permettre une interprétation correcte de leur valeur alimentaire, cette analyse devrait être très complète. Ainsi, les matières azotées totales, déduites par calcul de l'azote total dosé selon KJELDAHL sont des substances complexes qui renferment à la fois des protéines vraies et des acides aminés différents ; l'intérêt de ces acides aminés est grand dans l'alimentation des volailles et des porcs ; il est peut-être moindre pour les bovins et les ovins, pour lesquels les protéines ingérées sont remaniées par la flore microbienne de la panse. La composition des matières minérales présente, comme chacun sait, une grande importance, outre celles (P_2O_5, CaO) qu'on indique couramment : le fer, le cobalt et le cuivre interviennent dans la formation du sang, l'iode dans le fonctionnement de la thyroïde, etc. Quant aux vitamines A et D, elles sont nécessaires aux bovins, aux ovins, aux chèvres. Pour les chevaux, il convient sans doute d'ajouter la riboflavine et l'acide pantothénique. Pour les porcs, il est utile de connaître la présence de thiamine, de peridoxine, de choline, d'acide nicotinique. Les vitamines E et K et la biotine conviennent aux volailles.

En fait les analyses alimentaires courantes ne comportent qu'un nombre restreint de détermination : humidité, cellulose brute, matière azotée totale, extractif non azoté (obtenu par différence à 100, dont parfois on dose la teneur en glucides facilement hydrolysables), matières minérales, matières grasses.

En première approximation, ce petit nombre de dosages permet d'apprécier ce que sera la digestibilité du fourrage.

Dans le présent mémoire, nous examinerons tout d'abord les facteurs de la digestibilité des fourrages (cellulose brute, l'indigestible glucidique, la lignine). Nous chercherons ensuite à évaluer cette digestibilité en nous fondant soit sur la méthode classique qui tient compte de la teneur en cellulose brute, soit sur celle qui utilise la teneur en lignine ; nous comparerons ces divers procédés sur des fourrages récoltés au cours de notre expérimentation fourragère.

Enfin, nous donnerons une application des données précédentes à l'interprétation d'un essai de divers Maïs fourragers, récoltés à des époques différentes, dont la culture a été entreprise à l'École d'Agriculture d'Yvetot.

LES FACTEURS DE LA DIGESTIBILITÉ DES FOURRAGES

Kellner en Allemagne et Armsby aux États-Unis, ont été parmi les premiers à mettre en évidence ce fait que les aliments doivent être considérés comme une source d'énergie que les animaux sont en mesure de transformer et d'utiliser soit pour leurs besoins d'entretien, soit pour réaliser l'accroissement de leur taille et de leur poids, soit pour la production laitière.

Le strict remplacement d'un aliment par un autre apportant la même quantité d'énergie n'est possible que dans certaines limites, mais il n'en est pas moins possible d'utiliser une unité énergétique pour leur comparaison : c'est la Calorie ou le Therme (= 1 000 Calories). Selon cette évaluation, 100 g d'amidon apportent un maximum de 380 Calories susceptibles d'être utilisées par l'animal (énergie nette). C'est sur cette équivalence que se fonde la valeur amidon (*starch equivalent* des zootechniciens anglo-saxons) que l'on trouve dans les tables d'alimentation ; en France on utilise de préférence l'unité fourragère qui correspond à la valeur alimentaire d'un kilo d'orge (valeur amidon = 0,70 × 1 unité fourragère).

Dans le système classique sur lequel se fondent nos tables d'alimentation, c'est le taux de cellulose brute qui intervient comme élément de calcul de la digestibilité des divers constituants du fourrage.

C'est en fonction de ce pourcentage que l'on passe de l'analyse chimique à l'évaluation de la fraction digestible de la protéine brute, des matières grasses, de la cellulose brute et de l'extractif non azoté. Rappelons encore que l'énergie métabolisable n'est qu'en partie seulement utilisée pour satisfaire les besoins physiologiques de l'animal ; une fraction, l'énergie thermique, d'autant plus importante que le fourrage est plus riche en cellulose brute, sert au travail de digestion. Pour obtenir l'énergie nette ou dynamique, correspondant aux données expérimentales, on est ainsi conduit à multiplier les valeurs déduites précédemment par un coefficient inférieur à l'unité (le *V number* des Anglo-Saxons) qui lui aussi dépend du taux de cellulose brute.

Ces rapides indications suffisent à montrer l'importance de la détermination de ce pourcentage. Nous verrons qu'elle a un caractère conventionnel. Dans de telles conditions on comprend que des chercheurs aient à différentes reprises essayé de lui substituer la détermination de constituants dont le rôle physiologique soit mieux défini. C'est ce qui a été tenté

avec l'indigestible glucidique par R. JACQUOT (2). Par ailleurs il semble qu'un certain nombre de zootechniciens américains cherchent actuellement à relier la digestibilité des fourrages à leur teneur en lignine.

1° La cellulose brute

Dans les analyses alimentaires que l'on pratique ordinairement, on ne dose pas la cellulose vraie qui appartient, comme on sait, au groupe des glucides et de leurs dérivés, mais une cellulose conventionnelle, la cellulose brute (« crude fibre ») des tables d'alimentation. C'est par définition le complexe dosé en suivant les techniques préconisées en 1860 par HENNEBERG et STOCKMANN (de la Station Agronomique de Weende) ; elle se fonde sur deux traitements, l'un acide (acide sulfurique à 1,25 %), l'autre alcalin (soude à 1,25 %).

Pour être comparables, les résultats obtenus doivent être acquis dans des conditions strictement définies. W. F. RAYMOND (3) a rappelé récemment l'importance qu'il y avait à connaître les facteurs de variation intervenant dans cette analyse. Il indique que certains laboratoires utilisent une solution de soude à 1,25 %, tandis que d'autres se servent de potasse qui, à une même concentration que la soude, contient moins d'ions OH et donne un poids de cellulose brute d'au moins 5 % plus élevé.

D'après TODD, cité par W. F. RAYMOND (3) l'analyse de la cellulose brute par une technique standard donne des résultats différents dans des laboratoires situés à différentes altitudes. HUNTER a signalé à la suite d'une enquête sur le dosage de la cellulose brute poursuivie dans 71 laboratoires des États-Unis que 70 employaient des méthodes différentes de la méthode officielle.

Pour A. FRANÇOIS (4) la différence, en valeur absolue, entre deux valeurs correspondant à deux dosages identiques effectués sur un même dosage est de 7 %. Mais il ne faut pas oublier qu'après échantillonnage le fourrage est séché et moulu avant d'être analysé. Les conditions de cette préparation ont donné lieu à de nombreuses recherches.

Dans son étude, W. E. RAYMOND (3) signale les différences qui existent entre les laboratoires à cet égard, les uns se contentent d'un séchage à l'air à 30°, d'autres allant jusqu'à 50°, d'autres utilisant des étuves soit à 60°, soit à 90-100°. La plante continue à vivre dans le séchage à l'air et on note des pertes sensibles. A l'étuve à 90°, pendant 6 heures, les pertes seraient de l'ordre de 5 %.

La finesse du broyage importe également. Voici les taux de cellulose brute % de matière sèche obtenus :
a) Après séchage à l'air ; *b*) Après séchage à 60° ; *c*) Après séchage à 95° ; ces trois échantillons étant broyés grossièrement dans un broyeur à marteau (1) de manière à donner une poudre passant au tamis 20-30. Le

même foin séché à 95° était passé dans un broyeur à noix (2) qui est utilisé pour les dosages courants (tamis 25-35), au broyeur Merker à meules (3) utilisé pour les dosages de lignine (tamis 60-120). Il s'agissait d'un foin de prairie récolté à la Cour Cerise (Orne)

	a	b	c
Foin broyé au broyeur à marteau (1)	30,8 ± 1,1	27,6 ± 1	25,5 ± 0,9
Foin broyé au broyeur à noix (2)....			29,5 ± 1
Foin broyé au broyeur à meules (3)..			22,1 ± 0,8

Ces indications suffisent à souligner le caractère conventionnel de la cellulose brute dont la composition a donné lieu à de nombreuses recherches.

Voici, selon TSCHERMAK et J. STALE, cités par L. MAUME (5) ce que renferment 100 g de cette cellulose brute : 45,8 g de lignine dosée selon KLASON, 13,3 g de pentosanes, 1,8 g de matière azotée et 39,1 g de « cellulose résiduelle ».

D'après D. G. ARMSTRONG, H. COOK et T. BRYNMOR THOMAS (6) la composition de la « crude fibre » pour un certain nombre d'espèces récoltées de la préfloraison au stade graines mûres, serait la suivante : cellulose vraie, dosée selon NORMAN et JENKINS, de 75,9 (luzerne dernières fleurs) à 95,3 % (Ray-grass à la préfloraison) ; lignine dosée selon la méthode de NORMAN et JENKINS, modifiée par COMMON, de 3,7 (Fétuque des prés à la préfloraison) à 18,1 % (luzerne dernières feuilles) ; protéine brute, de 0,15 (dactyle dernières feuilles) à 2,6 (luzerne à la préfloraison).

Indiquons encore que P. FOURNIER (7) a reconnu dans un son de blé que si l'on exprime par 100 les quantités respectives de cellulose, d'hémicelluloses et de lignine, on retrouve après le traitement classique 64 % de la cellulose (méthode de G. BERTRAND), 2 % des hémicelluloses (méthode mise au point par FOURNIER), 37 % de lignine (méthode de ELLIS, MATRONE et MAYNARD).

Dans l'étude déjà mentionnée de D. G. ARMSTRONG (6) la teneur du fourrage en cellulose vraie (selon NORMAN et JENKINS) représente une valeur qui varie entre 11,2 % de la matière sèche dans la Pimprenelle à la préfloraison (cellulose brute : 7,6) à 46,2 % chez le Ray-grass au stade graines (cellulose brute : 32,7). Là encore, la « crude fibre » ne renferme que 60 à 70 % de la cellulose vraie. C'est dire qu'une partie de cette dernière est un élément important de l'extractif non azoté.

2° L'indigestibilité glucidique

Les zootechniciens parlent depuis longtemps de cellulose digestible, mais inversement ils n'ignorent pas que tous les aliments d'origine végétale renferment un pourcentage variable de glucides inattaquables par les sucs digestifs. Pour R. JACQUOT (2) ce ballast correspond aux tissus de

soutien et sa nature chimique est encore mal définie : cellulose, composés pectiques, hémicellulose, lignine, subérine, etc. C'est la « cell wall matter » des Anglo-Saxons, dont le rôle est important, car de son taux dépend l'assimilation de la ration tout entière. Se référant surtout à l'homme et aux omnivores, R. JACQUOT estime qu'on ne peut attribuer à la cellulose, au sens chimique du terme, les perturbations qu'entraîne dans l'absorption intestinale une trop grande abondance de substances qui, tout en possédant un potentiel énergétique ne sont pas nutritives en l'absence d'enzymes adéquates.

Nous ne suivrons pas R. JACQUOT dans ses recherches sur la digestibilité des différentes farines par les rats, ni dans son estimation des substances qui possèdent la propriété d'être à la fois laxatives et « feces forming ». Les phénomènes qui interviennent dans la digestion des fourrages par les bovins et les ovins sont autres. Il est possible qu'il y ait une utilisation de l'indigestible glucidique par la flore microbienne de l'appareil digestif de ces animaux par transformation en acides organiques qui serviraient de matériel énergétique.

Il n'en reste pas moins que la notion d'indigestible glucidique, mise en avant par R. JACQUOT est intéressante et qu'il convient de la confronter avec celle de cellulose brute.

Or, si l'extractif non azoté obtenu comme dans la méthode de WEENDE, renferme des principes assimilables, comme l'amidon et les sucres et des matériaux sans intérêt alimentaire, lignine et une partie des hemicelluloses retrouvée dans les fèces, il est donc plus logique de doser d'une part les glucides assimilables qui se transforment en sucres et corps analogues à l'amidon après hydrolyse ménagée et d'autre part l'indigestible glucidique qui correspondrait à l'insoluble formique.

Voici comment on parvient à cette dernière évaluation : 1 g de substance finement broyée, (tamis 25-35) est mis à digérer pendant 1/2 heure avec 20 cc d'acide formique à 85 %. L'insoluble est filtré sur un creuset de Gooch, lavé à l'eau bouillante, puis avec quelques cc d'éther et d'alcool, séché à l'étuve et pesé.

a) *Constitution de l'insoluble formique.* — Sans plus tarder nous devons nous poser la question de savoir ce que renferme l'insoluble formique. En ce qui concerne la protéine brute pour une luzerne du Puits, 2 % sont retenus dans l'insoluble formique pour 0,516 % dans la cellulose brute.

P. FOURNIER (7) a montré dans l'essai précédemment rappelé sur le son de blé que pour 100 de cellulose dans la matière sèche, cet insoluble en retenait 71. 6 % d'hémicelluloses et 57 % de lignine y ont été retrouvés. La méthode précédente permet d'extraire une fraction plus importante d'indigestible glucidique que ne le fait la méthode de WEENDE surtout pour ce qui est de la lignine.

Nous avons confirmé ces résultats en traitant selon la méthode de WEENDE et celle de l'indice formique du coton hydrophile, de la râpure de liège, de la sciure de bois (hêtre). On sait, à la suite de Van WISSELINGH et GIBSON, cités par COMBES (8), que la cellulose est totalement absente du liège, mais qu'on y rencontre des glycérides et 3 % de cérine. Pour la sciure de bois, la lignine dont elle est imprégnée, est liée à la membrane pecto-cellulosique de façon très intime, puisque la liqueur de Schweitzer en extrait très difficilement la cellulose ; elle représente 20 à 30 % du bois.

Voici les chiffres obtenus (en % de matière sèche) après traitements :

	Méthode de WEENDE.	Insoluble formique.
	—	—
Coton hydrophile	84,6	100
Rapure de liège	23,4	92,5
Sciure de bois (hêtre)	59,6	69,7

Pour R. JACQUOT, les produits végétaux riches en cellulose le sont aussi en pentosanes ; c'est ainsi que le son renferme jusqu'à 35 % de pentosanes. Une fraction seulement de ces derniers se retrouve dans les fèces et l'auteur se demande si c'est cette partie non digérée qui augmenterait le débit intestinal ou au contraire la portion disparue, donc hydrolysée et transformée en furfurol, qui possèderait une action sur le péristaltisme. Il s'agit là d'une hypothèse gratuite, mais étant donné l'importance que jouent ces substances dans la constitution des membranes, il nous est apparu intéressant de les doser à la fois dans le fourrage et dans l'insoluble formique. La méthode utilisée est celle de TOLLENS et KRÖBER qui est valable pour les hémicelluloses constituées en majeure partie de pentosanes.

	Pentosanes % de mat. sèche, dans la plante	dans l'ins. form.	Rap. $\frac{\text{Pent. Ind. form.} \times 100}{\text{Pent. dans la plante}}$	% de pentos. dans Ind. form.
	—	—	—	—
Luzerne à la floraison				
Flamande	13,2	6,0	45,3	18
Ormelong	13,8	5,6	40,7	17,2
Puits	13,5	5,5	40,3	16,8
Poitou	13,0	5,5	41,8	17,8
Trèfle incarnat	11,3	6,3	55,3	20,4
Trèfle d'Alexandrie (floraison)	12,1	5,2	42,9	12,5
Soja	9,5	3,0	31,2	6,7
Maïs Roux des Landes (floraison, mâle)	19,4	2,9	15	6,5
Sorgho (floraison)	21,1	2,9	13,7	6,5
Seigle (à lé'piaison)	21,7	2,7	10,3	6,4
Pois avoine	17,0	3,7	19,1	10,2
Colza fourrager	12,3	3,1	25,5	

Du tableau précédent nous dégagerons quelques remarques :

1° Les Légumineuses et les Crucifères apparaissent moins riches en pentosanes que les Graminées.

2° Il y a un moindre pourcentage de pentosanes dans l'insoluble formique des Graminées que dans celui des Légumineuses.

3° Le traitement à l'acide formique modifie davantage les pentosanes des Graminées que ceux des Légumineuses (rapport plus faible).

Nous avons cru utile également de doser la lignine retenue par l'insoluble formique ; nous donnons quelques pages plus loin toutes les explications concernant ce dosage de la lignine.

Taux de lignine retenue dans l'insoluble formique

	Lignine % M. S.		Lignine dans I. F. × 100 / Lignine totale	Lignine dans I. F. × 100 / I. F.
	dans la plante	dans I. F.		
	—	—	—	—
Luzernes :				
Puits	5,8	3,9	67,2	11,9
Flamande	5,8	4,5	77,5	13,5
Ormelong	6,9	4,5	65,2	13,7
Poitou	5,8	4,3	74	13,9
Trèfles :				
Incarnat hâtif	12,7	4,9	38,5	15,9
— tardif	13	5,7	43,8	13,8
d'Alexandrie	7	6,8	97	16,5
Soja	7,5	6,7	89,3	15,1
Seigle	6,2	4,4	71	12,5
Maïs Roux des Landes	6,4	2,9	45,3	8,1
Sorgho	9,6	6,3	65	14,3
Colza	6,8	2	29,4	7,5

Nous constatons que les lignines des différents fourrages sont inégalement attaquées par l'acide formique, l'insoluble formique en retenant de 30 à 97 %.

Ces simples remarques suffiront à montrer combien il est difficile au moyen d'un traitement chimique d'atteindre la complexité des constituants végétaux.

Que faut-il conclure ? Si R. JACQUOT note une très bonne concordance entre l'insoluble formique des aliments ingérés et les excreta (mêmes teneurs en C, teneurs voisines en H) et s'il semble acquis que cet insoluble est bien indigestible (pour des rats) on peut se demander, comme le fait lui-même l'auteur, s'il représente la totalité des glucides indigestibles.

Comparant la méthode mise au point par WILLIAMS et OLMSTEAD à celles de WEENDE et de l'indice formique, P. FOURNIER (7) a pu mettre en évidence que si l'on désigne par 100 la somme cellulose, hémicelluloses et lignine, présentes dans un son et obtenues par une méthode de référence, la première méthode donne 102, tandis qu'avec celle de WEENDE on obtient 20,7 et avec celle de l'indice formique 45. Dans tous les cas où les hémicelluloses sont formées de pentosanes, d'acides uroniques et d'hexoses non fermentescibles, l'emploi de la méthode de WILLIAMS et OLMSTEAD (in *Journal of biological Chemistry*, 108, 1935, p. 653) à la fois biochimique et chimique apparaît donc un progrès sensible sur les autres méthodes.

b) *Comparaison entre la cellulose brute et l'insoluble formique.* — Dans la mesure où nos méthodes d'analyse, moins conventionnelles, sont

d'autant meilleures qu'elles donnent une image plus exacte de la réalité concrète, il semble que tout au moins pour des travaux de recherches, c'est la méthode préconisée par P. FOURNIER qui devrait avoir sans conteste notre préférence. Pourtant deux objections se présentent immédiatement :

1º La méthode de WILLIAMS et OLMSTEAD présente l'inconvénient d'être longue et laborieuse ;

2º Comme l'a souligné P. FOURNIER (9) elle peut donner une évaluation fausse des hémicelluloses et de la cellulose.

Des corrélations zootechniques ont été établies qui, pratiquement, apparaissent suffisantes en première approximation, et c'est la raison pour laquelle, faute de mieux, nous référant à la cellulose brute, nous chercherons à aligner le résultat de nos analyses sur cette valeur conventionnelle.

La méthode dite de l'indice formique a l'avantage d'être simple et rapide, permettant les nombreux dosages d'une expérimentation fourragère. Nous avons vu qu'elle retenait un pourcentage variable de lignine selon la nature des fourrages et si nous comparons nos chiffres avec ceux de D. G. ARMSTRONG (6) exprimant le pourcentage, très variable également, de lignine retrouvée dans la « crude fibre » (13 à 80 % de la lignine totale suivant les plantes) nous constatons que l'insoluble formique retiendrait une fraction légèrement plus élevée de la lignine totale que la cellulose brute.

Ainsi pour une luzerne récoltée début floraison, D. G. ARMSTRONG montre que la « crude fibre » renferme 68 % de la lignine totale, alors que la moyenne de nos quatre chiffres de lignine contenue dans l'insoluble formique des luzernes est de 73,5 %. Il semblerait en effet logique que l'indice formique renferme plus de lignine que la « crude fibre » car le traitement alcalin de ce dernier dosage serait susceptible d'en dissoudre une petite quantité.

Dans de telles conditions, nous avons pensé qu'il était intéressant pour utiliser les résultats de l'indice formique, d'établir le coefficient qui permet de passer de l'une à l'autre méthode.

Ce coefficient est variable pour les différents types d'aliments :

Le tableau suivant fait apparaître une variation du rapport $\frac{\text{indice formique}}{\text{cellulose brute}}$ de 1,1 à 1,9, plus élevé, semble-t-il, pour les fourrages riches en lignine.

D. G. ARMSTRONG et al. déjà cités, ont montré que les taux de cellulose et de lignine retrouvés dans la cellulose brute étaient plus élevés pour les Légumineuses que pour les Graminées. Dans l'indice formique, nous avons vu pour les pentosanes qu'il en était de même. Ces faits suffisent à montrer la complexité des constituants végétaux, mais aussi l'existence d'analogies entre certains grands groupes végétaux.

	Cell. brute % mat. sèche	Ind. formique % mat. sèche	Rapport Ind. form./ Cell. brute
	—	—	—
Légumineuses			
Luzernes récoltées à la floraison :			
Puits :			
1re coupe	26,1	32,7	1,2
2e coupe	34,8	42,9	1,2
3e coupe	37,4	48,9	1,3
Flamande :			
1re coupe	27,3	35,1	1,2
2e coupe	37,1	43,6	1,2
3e coupe	33,1	43,8	1,3
Ormelong :			
1re coupe	27,1	32,7	1,2
2e coupe	35,9	42,9	1,2
3e coupe	35,3	44,9	1,2
Poitou :			
1re coupe	26,8	30,8	1,1
2e coupe	32,9	39,7	1,2
3e coupe	38,3	49,3	1,3
Luzernes récoltées avant floraison : Flamande			
Séché au sol	31,5	42,5	1,3
Séché sur perroquet	25	42,1	1,6
Trèfle incarnat hâtif :			
Récolte floraison (12-5-49)	16,8	30,8	1,8
Récolte très mûre (30-5-49)	23,7	42,8	1,8
Trèfle incarnat tardif	25,1	41,5	1,6
Trèfle d'Alexandrie (à la floraison)	32	41,2	1,2
Soja	23,3	44,4	1,9
Soja après ensilage	32,5	44,2	1,3
Graminées :			
Seigle d'hiver. Stade épiaison (14-4-49)	30,5	35,1	1,1
Maïs à floraison mâle :			
Roux des Landes	26,1	31,4	1,2
Étoile de Normandie	26,7	35,7	1,2
U. 47	28,1	33,1	1,2
F. K. S. 2	27,2	32,8	1,2
Maïs ensilé au stade grain laiteux	28,7	34,3	1,2
Orge + Ray-grass italie	28,2	35,6	1,26
Sorgho	30,6	44	1,4
Divers :			
Colza	20,1	26,6	1,3
Pois avoine :			
Stade préfloraison	26,4	30	1,1
Stade fin floraison	29,2	31,6	1,1
Pommes de terre cuites	2,98	3,72	1,25
Feuilles et collets de betteraves	27,5	33	1,2

En gros, tant pour les Légumineuses que pour les Graminées, l'indice formique se déduit sensiblement de la cellulose de Weende en multipliant cette dernière par le coefficient 1,2 pour les fourrages qui renferment plus de 25 % de cellulose brute. Au-dessous de cette teneur, ce coefficient peut s'élever jusqu'à 1,8-1,9.

Dans tous les cas, il conviendra d'établir le coefficient de transformation correspondant à un type donné de fourrage récolté à un stade déterminé de son évolution (Cf. ci-dessous pour le Maïs).

3o La lignine

Les éleveurs savent depuis longtemps que les fourrages récoltés tardivement sont de plus en plus « grossiers ». Le contrôle analytique selon la méthode classique permet de suivre, au cours de l'évolution du végétal, un

accroissement plus ou moins rapide de sa teneur en cellulose brute. En fait le vieillissement s'accompagne également de phénomènes de lignification au cours desquels il apparaît au moins deux sortes de corps : d'une part les polyholosides, dont l'ose est un xylose, un mannose ou un galactose, d'autre part le complexe lignine, dont l'extraction donne des produits différents plus ou moins modifiés par le traitement même.

Des expériences réalisées par J. ALQUIER et Mme KOGANE (10) semblent avoir montré que les lignines jusqu'ici considérées comme des principes indigestibles peuvent atteindre un coefficient de digestibilité élevé chez les moutons. Les auteurs cités en concluaient que les tissus végétaux riches en lignines ne doivent pas être rejetés comme peu nourrissants. En fait, dans les essais que nous venons de rappeler, la lignine des aliments était appréciée par la méthode de KLASON qui fournit des chiffres deux ou trois fois plus élevés que celles de NORMAN et JENKINS ou d'ELLIS, MATRONE et MAYNARD (ces deux méthodes donnant des résultats similaires) et qui sont maintenant couramment utilisées dans les recherches sur la digestibilité des fourrages.

Nous avons obtenu pour la luzerne du Poitou 16,7 % de lignine par la méthode de KLASON et 6,6 % par celle de NORMAN et JENKINS sans faire de correction des matières protéiques.

Nous donnons des indications sur l'emploi de cette dernière méthode à la fin du présent mémoire d'après l'étude critique de B., THOMAS T. BRYNMOR et D. G. ARMSTRONG (11).

En suivant cette méthode nous avons trouvé, pour quelques fourrages les teneurs en lignine ci-après :

	Lignine brute % M. S.	Protéine brute	Lignine vraie
Luzernes :			
Puits	7	1,2	5,8
Flamande	7,6	1,8	5,8
Ormelong	9,5	2,4	6,9 ± 0,2
Poitou	7	1,2	5,8
Trèfle incarnat hâtif	14	1,3	12,7
Trèfle incarnat tardif	14,3	1,3	13
Trèfle d'Alexandrie	9,8	2,8	7
Seigle	7	0,8	6,2
Maïs Roux des Landes	7,4	1	6,4
Colza	7,4	0,6	6,8
Soja	11,5	4	7,5
Sorgho	12,4	2,8	9,6

De nombreux travaux étrangers, dont on trouvera un aperçu bibliographique dans *The Chemistry of lignin* de F. E. BRAUNS (28), ont été réalisés sur l'indigestibilité de la lignine. E. W. CRAMPTON et L. A. MAYNARD (in *J. Nutrition*, 15, 383 (1938)), dont les recherches sont fondamentales, après avoir expérimenté sur lapins et sur un bovin, ont trouvé que 97,8 à 99,3 % de la lignine de l'aliment se retrouvaient dans les fèces.

COMPOSITION CHIMIQUE ET ÉVALUATION DE LA DIGESTIBILITÉ DES FOURRAGES

Nous avons maintenant à examiner de quelle façon l'analyse chimique des fourrages nous permet d'apprécier leur digestibilité. Comme l'a rappelé W. F. RAYMOND (3) dans l'établissement de l'équation de régression qu'on s'efforce d'établir entre la composition des aliments et leur valeur nutritive, on ne doit pas perdre de vue les erreurs que l'on commet non seulement dans la détermination chimique mais aussi dans l'expérimentation zootechnique qui peut donner des résultats différents suivant l'espèce animale, son âge, le niveau alimentaire, la présence ou l'absence de certains parasites intestinaux.

De nombreux coefficients de digestibilité ont été proposés par divers auteurs travaillant sur un type d'herbage donné. Nous en examinerons quelques-uns, mais sans oublier qu'ils ont été établis dans des conditions particulières et que c'est seulement pour ces conditions qu'ils sont utilisables.

Il n'est pas douteux que les recherches dans ce sens doivent tendre à l'établissement de coefficients standards pouvant s'appliquer avec une suffisante généralité.

On discute encore de l'intérêt du coefficient introduit par KELLNER (le V number dont nous avons parlé plus haut) pour tenir compte du travail de digestion supplémentaire qu'imposent les fourrages grossiers (Cf. Max KRIS, cité par W. F. RAYMOND (3) ; en France, P. ANDOUARD (12)).

Nous devons retenir de ces controverses que nos tables d'alimentation actuelles se fondent, pour l'établissement du coefficient de digestibilité, sur la teneur en cellulose brute. Un autre critère a été proposé récemment que nous examinerons ensuite : la teneur en lignine du fourrage. Nous dirons enfin quelques mots des relations qui existent entre le coefficient de digestibilité et la teneur en protéine brute.

1° Taux de cellulose brute et coefficient de digestibilité

Pour calculer le coefficient de digestibilité de la matière organique et de la protéine brute à partir du taux de la cellulose brute, % de matière sèche du fourrage, A. M. LEROY a proposé un tableau fondé sur la relation exponentielle existant entre le coefficient et le taux de cellulose lorsque celui-ci varie entre 0 et 15.

Entre 0 et 5 % de cellulose brute, l'équation de la droite d'ajustement obtenue par la méthode des moindres carrés est :
$y = -1{,}45\,x + 93{,}55$ et entre 5 et 10 %, l'équation est la suivante :
$y = -2{,}1\,x + 96{,}8$ (y = coefficient de digestibilité, x = taux de cellulose brute).

A partir de ce coefficient et du taux de matière grasse du fourrage on peut évaluer la valeur fourragère de l'aliment (= nombre d'unités fourragères par kg) : la précision de ce calcul serait de 0,05 U. F. (d'après A. François (4)).

D'autres relations ont été proposées :

1° Au Ve Congrès International des Herbages, J. Axelsson (13) a rappelé quelques résultats obtenus à l'Institut de Nutrition animale (Collège royal d'agriculture de Suède) au cours de 877 expériences portant sur la digestion par des ruminants d'herbe de prairie.

Ces recherches ont permis d'établir que le coefficient de digestibilité diminuait avec l'accroissement du taux de cellulose brute selon une fonction linéaire. Pour de l'herbe de prairie, par unité d'augmentation du taux de cette dernière, le coefficient décroît :

— pour la protéine : de 1,19 unité ;
— pour l'extractif non azoté : de 0,97 unité ;
— pour l'extractif non azoté : de 0,97 unité ;
— pour la cellulose brute : de 0,74 unité ;
— pour la matière organique : de 0,88 unité.

Un nombre important d'essais de digestion (256) réalisés sur des ruminants avec du foin de trèfle, ont permis de calculer l'équation de régression du coefficient de digestibilité (y) de la protéine en fonction du taux (x_1) de cellulose brute :

$$y = 80{,}3 - 0{,}598\,x_1.$$

La déviation standard était de 6,05.

2° En Hollande, E. Brouwer et N. D. Dijkstra (14) ont également cherché des relations entre la composition chimique des fourrages et leur valeur nutritive (énergie nette). A la suite de 133 expériences de digestibilité réalisées sur de jeunes bovins d'un poids moyen de 470 kg ils sont parvenus à un classement de foins fondé sur leur teneur en cellulose brute et ont pu établir la relation suivante :

$$Z' = -1{,}256(y' - 34) - 0{,}86(m' - 9) + 35{,}566$$

dans laquelle :

Z' est la valeur amidon par rapport à la matière sèche,
y' est le taux de cellulose brute % de matière sèche,
m' est le taux de protéine brute % de matière sèche.

Pour des moutons les mêmes auteurs donnent d'autres formules.

2° Taux de lignine et digestibilité

Un certain nombre de discordances ont depuis longtemps été signalées entre les résultats de l'expérimentation zootechnique et les données

fournies par les tables d'alimentation du type classique, c'est-à-dire établies compte tenu de la corrélation qui existe entre le taux de cellulose brute et la digestibilité.

L'agronome P. ANDOUARD (12) a rappelé à différentes reprises qu'au cours des périodes sèches 1892-1893 des coques d'arachides qui renferment jusqu'à 59,1 % de cellulose brute et d'après les tables, possèdent une valeur amidon de 0,1 % avaient rendu de grands services pour maintenir en bon état des bovins privés de fourrages. Ces coques renferment, selon notre dosage, 28,5 % de lignine brute.

Déjà, en 1930, étudiant la relation qui existe entre la composition chimique du fourrage consommé et l'accroissement en poids d'un groupe d'agneaux du 18 mai au 7 septembre, Martin G. JONES et Ll. IORWERTH JONES (15) avaient noté que la production la plus élevée avait été réalisée avec le fourrage le plus pauvre en protéine et en phosphate de chaux, mais le plus riche en hydrates de carbone solubles.

Le taux d'accroissement est très rapide au début de la saison et tombe ensuite de façon marquée. Il semble que l'accroissement de poids vif des agneaux dépend de leur âge, de leur état d'engraissement, de leur possibilité d'atteindre leur nourriture, plus que de la composition chimique de l'herbe.

On pense que cet accroissement varie dans le même sens que le rapport $\frac{\text{hydrate de carbone}}{\text{protéine vraie}}$ et la teneur en hydrate de carbone soluble, mais plus rapidement. Il suit une variation inverse de celle de la protéine vraie, de la chaux, de l'acide phosphorique et ne semble avoir aucune corrélation avec le taux de cellulose brute.

De même le Suédois JULÉN a mis en évidence que pour le regain la teneur en cellulose brute ne permet pas d'apprécier le taux de digestibilité, tandis que le Norvégien HAMLEN montrait que la digestibilité d'une seseconde coupe était inférieure à celle d'une première coupe même avec un bon taux de cellulose brute. Pour la fléole, une très faible augmentation de ce taux détermine une chute rapide de la digestibilité, par exemple de 67 à 58 % (13).

Récemment, T. G. PHILIPPS et M. E. LONGHLIN (16) ont montré que la lignine, la protéine, la cellulose vraie et la « crude fibre » libéraient une énergie différente dans le cas du foin de luzerne et dans celui de fléole. Il y a une bonne corrélation entre la teneur de ces divers éléments et le rendement énergétique du fourrage. La teneur en lignine permet d'apprécier correctement la digestibilité du foin. Il en est de même de la « crude fibre », mais avec une corrélation moins bonne. Les coefficients de régression sont différents pour la fléole et la luzerne. Les autres fractionnements des hydrates de carbone ne donnent rien d'utilisable.

Dans le même sens, SJOLLEMA (17) a rappelé que la cellulose brute ne

contenait qu'une partie de la paroi cellulaire. De plus, ce pourcentage n'est pas constant et varie avec les différents types d'herbe.

L'acide benzoïque de l'urine provient de la lignine dont la valeur alimentaire est faible et qu'on retrouve également dans les fèces. Selon cet auteur, seules les chaînes latérales des noyaux aromatiques peuvent avoir quelque valeur énergétique.

En mai, 60 % de la lignine est absorbée et seulement 16 % ensuite. Très probablement une teneur élevée en lignine entraîne une diminution de la fermentation et de la résorption de la cellulose.

FORBES et GARRIGUS (18) estiment que la lignine n'est pas atteinte par la digestion. C'est une telle considération qui les a guidés dans leurs recherches pour évaluer la quantité de fourrage consommé au pâturage.

Prenant comme matériel d'étude le foin de Paturin des prés, les auteurs ont établi un diagramme des coefficients de digestibilité de la matière sèche en fonction du taux de lignine : pour un taux de lignine de 4 %, la digestibilité est de 80 % ; elle n'est plus que de 50 % pour 9 % de lignine. Dans un travail ultérieur les mêmes auteurs au cours de 70 expériences portant sur 3 animaux, ont cherché à établir les relations qui existent entre la digestibilité de la matière organique et de la protéine et les taux de lignine et de cellulose brute des fourrages pâturés par les bovins et les ovins.

Les essais ont porté sur le Paturin des prés, le Dactyle, le Brome inerme Lincoln, la Fétuque élevée Kentucky 31, la Fléole des prés, l'*Agrostis*, le Trèfle violet, la Luzerne, le Trèfle Ladino. Les bovins et les ovins ont manifesté une même capacité de digestion. La digestibilité de la matière sèche possède une meilleure corrélation avec le taux de lignine.

Voici quelques relations valables :

a) pour les bovins : $y = 100 - 4{,}71\, x$ (y = coefficient de digestibilité de la matière sèche, x = lignine % de matière sèche).

b) pour les ovins : $y = 100 - 4{,}24\, x$ (même signification des lettres).

La comparaison des coefficients de digestibilité pour les bovins et les ovins fait apparaître une utilisation légèrement meilleure des aliments ligneux par le gros bétail.

Pour les moutons, R. M. FORBES et W. P. GARRIGUS (11) ont établi les relations particulières à divers types de fourrage :

Brome inerme Lincoln : $y = 97 - 4{,}33\, x$;

Dactyle : $y = 100 - 5{,}32\, x$;

Fétuque élevée Kentucky 31 : $y = 96 - 4{,}81\, x$;

Luzerne : $y = 100 - 4{,}92\, x$.

C'est sur la quasi-indigestibilité de la lignine dosée selon ELLIS, MATRONE et MAYNARD, que se fonde aujourd'hui aux États-Unis l'étude des coefficients de digestibilité des fourrages. Cette étude est alors moins

laborieuse que le bilan des ingesta et des excreta. Parallèlement au test lignine les Américains utilisent également l'oxyde de chrome retrouvé intégralement dans les fèces.

E. A. Kane, W. C. Jacobson et L. A. Moore (19) ont montré que les tests lignine et oxyde de chrome étaient comparables à la méthode standard d'analyse du bilan alimentaire.

3° Taux de protéine brute et digestibilité

Indépendamment des taux de cellulose brute et de lignine contenus dans le fourrage, on a parfois utilisé la teneur en protéine brute (N × coefficient théorique) pour apprécier la digestibilité de cette protéine.

Ainsi dans les travaux déjà cités de E. Brouwer et N. D. Dijkstra (14) on relève deux relations linéaires entre le taux de protéine brute et la protéine digestible.

(1) $S' = + 0{,}707\,(x' - 11) + 5{,}739$ (jeunes animaux de 470 kg) ;

(2) $S' = + 13{,}79 + 0{,}944\,(x' - 18)$;

S' = protéine brute digestible % de matière sèche ;

x' = protéine brute % de matière sèche).

La relation (2) a été établie avec des moutons comme sujets d'expérience, elle donne, pour une teneur en protéine voisine de 5, une digestibilité analogue à celle de la relation (1). Pour des taux plus élevés de protéine, la digestibilité est sensiblement meilleure pour les moutons.

J. Axelsson (13) a également donné une relation existant entre le coefficient de digestibilité de la protéine y et le taux de protéine x_2 pour un foin de trèfle :

$$y = 49{,}9 + 0{,}808\,x_2$$

La déviation standard à partir de cette droite de régression est de 6,08.

Nous avons cité plus haut, du même auteur, la relation qui existait pour le foin de trèfle entre le même coefficient y et la teneur en cellulose brute x_1. Il propose également la relation suivante qui fait intervenir taux de protéine brute x_2 et de cellulose brute x_1 :

$$y = 66{,}9 - 0{,}411\,x_1 + 0{,}520\,x_2.$$

Ces équations pourraient faire penser qu'il y a une relation linéaire entre x_1 et x_2.

Dans de telles conditions, pour déterminer la valeur nutritive d'un foin on pourrait être tenté de se borner à un dosage de sa protéine brute ou de sa cellulose brute. Or, N. D. Dijkstra et E. Brouwer (14) dans leurs recherches sur la valeur de l'herbe fraîche coupée à différents stades de croissance, ont mis en évidence que la relation entre les deux valeurs n'est pas linéaire.

Dans la majorité des cas, au début, la diminution du taux de protéine brute est plus rapide que l'accroissement du taux de cellulose brute ; c'est l'inverse ensuite.

D'une façon générale les échantillons d'herbe de deux prairies différentes se distinguent par leur teneur respective en ces deux éléments.

Bien d'autres relations ont été données pour le calcul du coefficient de digestibilité en fonction du taux de protéine. H. M. MITCHELL a proposé la suivante :

$$y = 42{,}64(P - 5)^{0{,}2148}$$

(y = coefficient de digestibilité ; P = teneur en protéine brute de la matière sèche).

4° Autre estimation de la digestibilité des fourrages

Les études de E. W. CRAMPTON et al. dans le Canada oriental ont montré que la digestibilité de la matière sèche de l'herbe pâturée peut descendre d'une valeur élevée de 80 % au début du printemps à 60 % et moins à la mi-été. En même temps elles mettent en relief le manque de corrélation étroite et positive entre la composition chimique et la digestibilité et par suite la valeur fourragère. De nouvelles recherches seraient nécessaires, mais dès maintenant pour ces auteurs l'accroissement du rapport $\frac{\text{feuilles}}{\text{tige}}$ apparaît une bonne représentation de l'accroissement de la digestibilité. La différence alimentaire, entre tiges et feuilles a été l'objet de nombreuses recherches (cf. T. W. FAGAN and al-*in* Welsh plant breeding station. Serie H, n° 9, 1926-27).

Ce rapport $\frac{\text{feuilles}}{\text{tige}}$ est utilisé par R. MAYER (20) pour distinguer entre elles des populations de luzernes, parce qu'il estime que ce rapport « conditionne, pour une part, la valeur alimentaire des luzernes ».

Cette estimation se justifie par une teneur en protéine des folioles de légumineuses, environ deux fois plus élevée que celles des tiges souvent deux fois plus riches en cellulose conventionnelle et en lignine.

Nous avons voulu nous rendre compte s'il en était ainsi pour le Maïs récolté à la fin d'octobre (épi femelle ayant dépassé le stade laiteux). Les épis femelles ont été pesés avec les tiges.

Variétés.	U. F. par kg de mat. sèche.	Rapport $\frac{\text{Mat. sèche feuilles}}{\text{Mat. sèche tige}}$
W 692	0,475	0,29
U 65	0,43	0,48
W 416	0,40	0,43

L'inégal développement de l'épi dans des « variétés » différentes de

Maïs ne permet pas de comparer leur valeur nutritive en formant le rapport $\frac{\text{Feuilles}}{\text{Tige}}$.

Pour l'hybride américain *Ia 4417*, A. CAUDERON et al. (21) ont donné quelques indications sur le pourcentage de la matière sèche en tiges, limbes, gaines, spathes, épis.

Si l'on ajoute au pourcentage de tiges, celui des gaines, spathes et épis, comme nous venons de le faire, voici quelle est l'évolution du rapport considéré (nº 1) avec le développement de la végétation. Nous donnons également le rapport $\frac{\text{Limbes + Spathes + Épis}}{\text{Tiges + Gaines}}$ (nº 2)

	Rapport nº 1	Rapport nº 2
4 août (flor. ♀)	0,428	0,58
18 août	0,379	0,66
1er septembre	0,333	0,82
13 septembre	0,295	1,01

Il suffit de se reporter au tableau qui donne plus loin la valeur fourragère de la matière sèche de récoltes échelonnées de Maïs pour se rendre compte que le rapport nº 1 varie à l'inverse de cette valeur qui s'accroît progressivement, mais beaucoup moins rapidement que le rapport nº 2.

COMPARAISON DES DIVERSES ÉVALUATIONS DE LA DIGESTIBILITÉ ET DE LA VALEUR NUTRITIVE DES FOURRAGES

Nous avons pensé qu'il pourrait être intéressant sur des exemples concrets de fourrages cultivés à Yvetot, de donner les évaluations de la digestibilité de leur matière organique et la valeur nutritive de la matière sèche.

Dans le tableau suivant, nous donnons la composition chimique de ces fourrages et en :

1 : le coefficient de digestibilité de la matière organique et des protéines d'après la méthode officielle française (en fonction du taux de cellulose brute % de matière séche) ;

2 : le coefficient de digestibilité calculé d'après le taux de lignine, selon R. M. FORBES et W. P. GARRIGUS ;

3 : ce coefficient déterminé par J. AXELSSON en fonction du taux de cellulose brute ;

Le dit coefficient, déterminé par le même auteur, en tenant compte de la teneur du fourrage sec en protéine, est assez voisin de ce dernier ; nous le placerons en 4 ;

5 : celui qui résulte de la relation de BROUWER et DIJKSTRA fondé sur cette même teneur en protéine ;

6 : le coefficient obtenu selon H. H. MITCHELL ;

7 : Nous donnons la valeur fourragère exprimée en U. F. pour 100 de matière sèche d'après la méthode officielle française ;

8 : Celle obtenue en suivant les indications de BROUWER et DIJKSTRA (après transformation de la valeur amidon en U. F.).

	Luzernes				Trèfle incarnat hâtif	Trèfle incarnat tardif	Trèfle d'Alexandrie
	Puits	Flamande	Ormelong	Poitou			
Lignine	5,8	5,8	7,1	5,8	12,7	13	7
Cellulose brute % mat. sèche	26,1	27,3	27,1	26,8	16,8	25,1	32
Protéine brute % mat. sèche	19,8	19,8	17,5	19,9	17,4	17,3	15,7
Mat. minérales % mat. sèche	9,9	10,2	9,7	10,2	8,8	9,3	14,2
1. C. D. méth. off.	55,7	54,8	54,9	55,2	64,8	56,5	51,8
2. C. D. méth. lignine	72,7	72,7	66,6	72,7	40,2	38,8	67
3. C. D. J. Axelsson (cellulose)	64,5	63,9	64	64,3	70,3	65,3	61,2
4. C. D. J. Axelsson (protéine)	66	66	64,1	66	64	63,9	62,6
5. C. D. Brouwer et Dijkstra	60,4	60,4	59	60,6	58,9	58,8	57,7
6. C. D. H. Mitchell	76	76	73,1	76,1	73	72,8	70,9
7. U. F. méth. off.	50,2	45,5	45,6	45,6	46,6	48,6	41
8. U. F. Brouwer	63	60,5	61,5	61,4	80,9	65,5	47,4

	Seigle	Maïs Roux des Landes	Colza	Soja	Sorgho	Pois avoine
Lignine	6,2	6,4	6,8	7,5	9,6	
Cellulose brute % mat. sèche	30,5	26,1	20,1	23,3	30,6	29,2
Protéine brute % mat. sèche	14,4	12,6	13,8	17,2	10,1	13,2
Mat. lminérales % mat. sèche	8,4	3,6	18,8	13,3	12,1	9
1. C. D. méth. off.	52,9	55,7	60,9	58	52,8	53,7
2. C. D. méth. lignine	70,8	69,9	68	61,7	54,8	
3. C. D. J. Axelsson (cellulose)	62,1	64,7	68,3	66,4	62	62,8
4. C. D. J. Axelsson (protéine)	61,5	60	60,5	63,8	58,1	60,5
5. C. D. Brouwer et Dijkstra	56,5	54,5	58,4	58,7	50,6	55,2
6. C. D. H. Mitchell	69	65,9	68	73	60,5	67
7. U. F. méth off.	42,6	49,9	51,7	49,3	40,6	44
8. U. F. Brouwer	57	70,0	62,9	63,9	52,4	58,6

L'examen du tableau précédent conduit à un certain nombre de remarques :

1° Il n'y a pas de corrélation entre la teneur des plantes en cellulose brute et leur teneur en lignine (dosée selon la méthode NORMAN et JENKINS modifiée par COMMON). Nous verrons que pour les Maïs, les taux de ces deux substances évoluent en sens inverse au cours de la végétation. Certains fourrages, comme le Seigle, le Sorgho qui ont une teneur analogue en cellulose brute, sont différemment lignifiés. Il en résulte qu'il y a des différences sensibles entre les coefficients de digestibilité calculés selon méthode officielle et d'après la formule de FORBES et GARRIGUS.

2° La relation proposée par J. AXELSSON donne des coefficients de digestibilité sensiblement plus élevés que ceux de la méthode officielle (20 % environ).

3° Généralement les coefficients de digestibilité de la protéine obtenus avec la relation de BROUWER et DIJKSTRA se situent entre ceux de J. AXELSSON et ceux de la méthode officielle. Ces auteurs ont montré que pour les foins les plus mauvais, les chiffres qu'ils donnent pour la valeur

fourragère dépassent les résultats trouvés dans les tables de KELLNER ; les différences sont moindres pour les foins de meilleure qualité. Pour les fourrages du tableau, ces différences sont de l'ordre de 20 à 30 %. De tels écarts ont été signalés par les auteurs anglo-saxons lorsqu'ils ont confronté les résultats obtenus dans l'évaluation du rendement fourrager des herbages pâturés par la méthode directe (appréciation des journées de pâturages) et par la méthode indirecte (calcul de la valeur nutritive de l'herbe pâturée). Sans doute l'énergie dépensée par le pâturage, encore mal connue, intervient-elle pour expliquer en partie les différences constatées.

4° On notera les analogies évidentes entre les coefficients de digestibilité calculés en tenant compte de la lignine d'une part et de la relation de H. H. MITCHELL, d'autre part, laquelle se fonde sur le taux de protéine.

APPLICATION A L'ÉTUDE DES RENDEMENTS DE MAIS RÉCOLTÉS A TROIS ÉPOQUES DIFFÉRENTES

1° Conditions expérimentales et notations biologiques

(avec la collaboration de J. M. LEFEBVRE)

Le matériel d'étude qui va nous servir d'application nous est fourni par une expérimentation sur les Maïs fourragers réalisée en 1951 à l'École d'Agriculture d'Yvetot. L'essai comportait la comparaison de 6 variétés de Maïs répartis en 4 blocs : *Grand Roux Basque, W 416, W 492, Ia 4417, Ia 4417* F_2, *U 65*. Le semis a été effectué le 10 juin en lignes espacées de 0,50 m à raison de 70 kg environ à l'hectare. Les conditions de départ de la végétation ont été mauvaises par suite des basses températures du mois de juin, dont la moyenne des minima (9°3) a été inférieure de 1° à la moyenne normale, avec des températures très basses dans la seconde quinzaine du mois (18 juin : 6° ; 19 juin : 5° ; 20 juin : 4° ; 21 juin : 9°4).

Sur des terres de limon renfermant 8 à 10 % d'argile et gorgées d'eau, le réchauffement a été lent. Il en résulte que la marche de la végétation a été assez lente ; voici les hauteurs moyennes des pieds au 18 juillet 1951 : *Grand Roux Basque* : 40 cm ; *W 416* : 35 cm ; *W 492, Ia 4417, Ia 4417* F_2, *U 65* : 25 à 27 cm. Quelques attaques de *Gibberella*.

Le développement s'est poursuivi selon les précocités relatives des diverses variétés. Au 5 septembre pour la variété la plus précoce, *Grand Roux Basque*, l'inflorescence mâle était bien dégagée pour 50 % des pieds, tandis que cette inflorescence encore incluse dans les dernières feuilles pour *Ia 4417, Ia 4417* F_2, *U 65* plus tardives. A la dernière récolte du 11 octobre 1951 ces variétés n'avaient pas dépassé le stade du grain laiteux avec les hauteurs moyennes respectives suivantes : 1,90 m, 1,80 m, 2,20 m. Les variétés plus précoces étaient au stade du grain pâteux, avec

les tailles suivantes : *Grand Roux Basque* : 1,70 m, *W 416* et *W 692* aux environs de 1,60 m.

Nous rappelons que l'année 1951 a été très pluvieuse ; voici les chutes de pluie à Yvetot, très supérieures à la moyenne annuelle : juin : 76 mm ; juillet : 33,5 mm ; août : 96,5 mm ; septembre : 102,5 mm ; octobre 49 mm.

Les dégâts des corbeaux à la levée ont été particulièrement importants comme ils le sont souvent en Pays de Caux où les hêtraies qui entourent les fermes constituent des conditions favorables pour l'installation des corbotières.

Ils ne nous ont pas permis, étant donnée la destruction marquée de deux répétitions, de traiter cet essai selon la méthode ordinaire des blocs.

Nous avons renoncé à comparer entre elles les diverses variétés qui ont été récoltées pour la première fois , le 5 septembre, à l'apparition des inflorescences mâles, puis quinze jours ensuite (20 septembre), enfin le 11 octobre avant l'apparition des premiers froids.

Les récoltes à dates fixes, qui ont l'inconvénient de ne pas comparer des plantes au même stade physiologique, ont l'avantage de tenir compte des préoccupations agricoles, de libérer le sol rapidement en vue de nouvelles récoltes (agriculture intensive à loyer élevé).

Par contre, nous nous sommes efforcés de comparer pour chaque variété la production de matière sèche, de protéine brute, de protéine digestible et la valeur fourragère en U. F. correspondant à chaque récolte. 6 prélèvements étaient faits à chaque fois pour chaque variété dans des conditions aussi identiques que possible d'une récolte à une autre, ce qui nous a permis de calculer les déviations standards de moyennes d'une récolte. Par mètre courant on comptait de 6 à 14 pieds de Maïs avec une moyenne de 8 pieds (160 000 plantes à l'ha).

Nous avons joint à notre propre expérimentation quelques chiffres obtenus à la suite de prélèvements réalisés sur 4 « variétés » *Grand Roux Basque, Doré de Gomer, U3* et *W 464* cultivés en lignes espacées de 50 cm par l'École Régionale d'Agriculture d'Yvetot.

Même date et même densité de semis. Deux récoltes seulement (5 septembre et 20 septembre). Végétation beaucoup plus vigoureuse. Taille moyenne des plants au 5 septembre 1951 : *Grand Roux Basque* : 1,90 m à 2 m ; *Doré de Gomer* ; 1,70 m à 1,90 m ; *U3* : 1,60 m à 1,70 m ; *W 464* 1,70 m à 1,90 m (tiges moins grosses).

2° Evaluation rapide et comparaison de la valeur fourragère (% de matière sèche) des diverses récoltes de Maïs

Nous donnerons plus loin les résultats expérimentaux de l'essai dont nous venons de préciser les conditions. Il s'agit tout d'abord, en application des données acquises et des considérations que nous avons déve-

loppées dans la première partie de ce mémoire, de donner une évaluation rapide de la valeur fourragère du prélèvement moyen réalisé à chaque récolte. Voici comment nous avons procédé :

1° Nous avons en premier lieu fait un dosage d'humidité sur l'échantillon frais. Après broyage, un dosage des matières minérales nous a permis d'apprécier la matière organique de la matière sèche.

2° Sur le produit séché, dosage de l'azate tatal (Kjeldahl) qui nous a donné la protéine brute (N × 6).

3° Pour le dosage de la cellulose brute, nous avons utilisé la méthode rapide de l'indice formique et pour un certain nombre de dosages, nous avons mis en œuvre la méthode officielle. Il nous a été ainsi possible de déterminer le coefficient de transformation $\frac{I}{C}$ qui pour 8 dosages a une valeur moyenne de 1,3 ± 0,07. Ce coefficient semble être indépendant de la date de la récolte de Maïs.

4° Pour un certain nombre d'échantillons, nous avons déterminé le taux de lignine (suivant la méthode NORMAN et JENKINS, modifiée par COMMON) pour qu'il soit possible de comparer le coefficient de digestibilité calculé en tenant compte de la cellulose brute à celui qui résulte de la relation de FORBES et GARRIGUS.

5° Dans la méthode officielle, le calcul qui permet de passer de la digestibilité de la matière organique aux unités fourragères % de matière sèche se fonde sur le taux de matière grasse. Or, dans les fourrages, ce taux est toujours faible. Le mode d'extraction au Soxhlet (à l'éther de pétrole ou à l'éther sulfurique) ne détruit pas les liaisons lipo-protéidiques et entraîne les cires, des pigments colorés, etc. de telle sorte que l'intérêt de ce dosage peut être discuté à juste titre comme l'ont fait récemment A. M. LEROY et A. FRANÇOIS (*Ann. de Zootechnie,* Janv.-juin 1952, p. 51-59). Un certain nombre d'analyses de Maïs fourrager fait apparaître un taux de « matière grasse » variant de 2 à 4 (moyenne 3). Nous avons pris 3 comme taux de matière grasse de nos Maïs et ce faisant nous avons pu commettre dans le calcul de la valeur fourragère une erreur absolue qui ne dépasse pas ± 0,02.

Les quelques indications qui précèdent éclairent, pensons-nous, le sens des résultats contenus dans le tableau qui va suivre :

Avant de le commenter, rappelons rapidement ce que l'on sait de l'évolution de la valeur fourragère (% de matière sèche) du Maïs au cours de son développement.

J. VERDEYEN (22) indique pour un Maïs de 80 cm de haut une teneur en matière sèche de 9 % ; 31,7 % (mat. sèche) de cellulose brute ; 11 % de protéine brute et une valeur fourragère de 75,3 U. F./100 kg matière sèche. D'après le Prof. A. M. LEROY (23) la valeur alimentaire du Maïs fourrage dépendrait de sa teneur en matière sèche. Cette teneur est fonc-

tion de la variété utilisée, des conditions de culture et de l'époque de fauchaison. Ses valeurs les plus courantes sont comprises entre 20 et 22 %, soit 19,5 à 21,5 % de matière organique. Le Maïs possèderait, sur les autres fourrages verts, l'avantage de ne pas s'enrichir de matériaux difficilement digestibles lorsqu'il approche de la maturité, ce qui permet de le faire consommer tôt en saison ou de le conserver jusqu'aux premières gelées.

	Mat. org. % M. S.	Ind. for. % M. S.	Cell. br. % M. S.	Lignine % M. S.	Cœff. de digest. selon cell.	selon lignines	Unités fourragères pour 100 kgs de mat. sèche
Grand roux Basque :							
1re réc.	93,7	37,7	28,9	6,5	53,85	69,4	44,9
2e réc.	94,6	36,4	28	6,8	54,4	68	46,8
3e réc.	95	34	26,2	7,6	55,6	64,2	49,1
Experiment. Ecole							
1re réc.	94,7	41,8	32,1		51,8		41,7
2e réc.	94,3	35,1	27	6,4	55	69,9	47,7
W 416							
1re réc.	93,5	38,1	29,3		53,6		44,6
2e réc.	93,1	37,2	28,6		54		45,2
3e réc.	95,2	30,2	23,2		58,1		54,2
W 692							
1re réc.	94	38,7	29,8	10,7	53,3	49,6	44,1
2e réc.	93,1	35,9	27,5		54,7		46,8
3e réc.	95	30,2	23,3		58,1		54,1
Ia 4417							
1re réc.	93,3	41,3	31,8		52,2		41,7
2e réc.	93,6	35,2	27,1		55		47,4
3e réc.	94	33,7	25,9		55,9		49,4
Ia 4417 F_2							
1re réc.	93,9	40,2	30,9		52,5		42,9
2e réc.	94,9	35,1	27		55		48
3e réc.	94,6	31,4	24,2		57,2		51,9
U 65							
1re réc.	92,3	38,7	29,8	8,2	53,4	61,4	43,8
2e réc.	93,8	37,2	28,6	12,5	54	41,2	45,6
3e réc.	95,2	36,8	28,3	13,7	54,2	35,4	46,4
Exp. Ecole *Doré de Gomer*							
1re réc.	94,3	41,4	31,8		52		42,2
2e réc.	95,7	37,2	28,6		54		46,2
U 3							
1re réc.	94,2	38,9	29,9		52,2		42,3
2e réc.	95,7	37,1	28,5		54,1		46,6
W 464							
1re réc.	94	40,2	30,9		52,5		41,5
2e réc.	94,9	35,4	27,2		54,9		47,9

Nos observations porteront sur les points suivants :

1° Pour 100 de matière sèche, le taux de matière organique (100 — mat. minérales) croît régulièrement pour les divers Maïs de la première à la dernière récolte.

2° L'indice formique et par suite le taux de cellulose brute qui en est déduit décroît de la première à la dernière coupe. Les analyses directes de cellulose brute ont donné les mêmes résultats. Il en résulte que si l'on s'en réfère au procédé classique le coefficient de digestibilité croît avec le développement de la plante.

3° Le taux de lignine, à l'inverse de celui de la cellulose brute, aug-

mente avec l'âge du Maïs. Nous notons que cet accroissement est plus faible pour une variété française comme *Grand Roux Basque* que pour un hybride américain comme *U 65* (tardif).

La différence entre les diverses récoltes est d'ailleurs plus marquée pour la variété tardive.

Il en résulte que le coefficient de digestibilité calculé en tenant compte du taux de lignine décroît quand la plante vieillit. Il y a là contradiction entre les données classiques et les conceptions nouvelles concernant l'utilisation de la lignine pour le calcul de la digestibilité. Seule une expérimentation zootechnique peut permettre de soulever cette contradiction, d'autant plus que les coefficients de digestibilité sont dans chaque cas très différents.

Outre le point de vue de l'alimentation du bétail, si nous considérons celui de la reconstitution de l'humus du sol nous comprendrons la raison pour laquelle le Maïs, à maturité, constitue, par suite de son taux élevé en lignine, une source intéressante de cet humus. L'enfouissement des tiges de Maïs jeune apparaît à cet égard moins efficace.

4° Dans une dernière colonne, nous indiquons le nombre d'unités fourragères contenues dans 100 kg de matière sèche. La valeur fourragère augmente avec le développement de la plante, à la fois parce que le taux de matière organique s'accroît et parce que le coefficient de digestibilité (cellulose brute) est en constante augmentation.

Le calcul de cette valeur fourragère comporte une marge de précision que A. FRANÇOIS (4) a récemment évaluée en fonction des erreurs de l'analyse chimique.

L'appréciation rapide que nous donnons de la valeur nutritive des Maïs implique un certain nombre d'hypothèses supplémentaires qui modifient sensiblement les conclusions de A. FRANÇOIS, de telle sorte que nous avons examiné dans notre cas particulier l'erreur relative commise dans notre évaluation de la valeur fourragère. L'équation suivante permet le calcul de cette valeur fourragère

$$y = (s - m) \times C_d \times C_t$$

y = valeur fourragère du Maïs sec (en U. F.) ;
s = matière sèche = 100 ;
m = matières minérales (% matière séche) ;
C_d = coefficient de digestibilité de la matière organique ;
C_t = coefficient de transformation en U. F.

Quant à l'erreur relative $\frac{\Delta y}{y}$ on la calculera en évaluant chacun des termes de l'équation

$$\frac{\Delta y}{y} = \frac{\Delta m}{100 - m} + \frac{\Delta C_d}{C_d} + \frac{\Delta C_t}{C_t}.$$

Il suffira d'ajouter à $\frac{\Delta m}{100 - m} + \frac{\Delta C_d}{C_d} + \frac{\Delta C_t}{C_t}$, l'erreur commise dans le calcul qui consiste à ramener en % de matière sèche les taux de matières minérales d'une part et l'indice formique d'autre part, évalués sur une substance qui a repris en moyenne pendant le flaconnage 3 % d'humidité.

En reprenant le chiffre de A. François de 0,0025 comme erreur absolue commise sur le calcul de la matière sèche nous aurons une erreur relative de $\frac{0,0025}{97} = 0,000025$.

A) Erreur commise sur le taux de matière organique. — La valeur moyenne obtenue pour les matières minérales dans les Maïs est de 6, donc, reprenant l'erreur % de A. François (1 %) $\Delta m = 0,06$ et

$$\frac{\Delta m}{100 - m} = \frac{0,06}{94} = 0,000\,63.$$

B) Erreur commise sur le coefficient de digestibilité C_d. — Ce coefficient est en moyenne égal à 55.

Pour l'obtenir il nous faut transformer l'indice formique en cellulose brute d'où deux sources d'erreurs :

a) *Sur le dosage de l'indice formique.* — En comparant les valeurs obtenues dans une série de dosages effectués en double, on a :

$$\frac{dI}{I} = 0,03$$

b) *Sur le coefficient de transformation de l'indice formique en cellulose brute.* — Ce coefficient est de 1,3 ± 0,07 ; l'erreur commise sur le calcul de la cellulose devient égale à 1,5 ce qui entraîne une erreur absolue de 1,15 sur la détermination du coefficient de digestibilité

$$\frac{\Delta C_d}{C_d} = 0,03 + \frac{1,15}{55} = 0,03 + 0,0209 = 0,0509.$$

C) Erreur commise sur le coefficient de transformation de la matière organique digestible en unités fourragères. — Ce coefficient est calculé en fonction du coefficient de digestibilité et du taux de matière grasse.

a) *Coefficient de digestibilité.* — Nous avons vu précédemment qu'il avait une valeur de 55 ± 1,15.

Coeff. de digest.	Matières grasses	Coeff. transformation
—	—	—
55	3	0,92
56,15	3	0,943

donc première erreur relative $= \frac{0,023}{0,92} = 0,025$.

b) *Taux de matière grasse.* — Comme il a été dit précédemment nous

n'avons pas effectué de dosage de matière grasse mais avons pris 3 comme taux moyen, après avoir constaté que ce taux pouvait varier de 2 à 4. Voyons quelle erreur a été commise quand le coefficient de digestibilité reste fixe à 55

Coeff. de digest.	Matières grasses	Coeff. de transformation
—	—	—
55	3	0,92
55	4	0,93

donc deuxième erreur relative $= \frac{0{,}01}{0{,}92} = 0{,}0108$

et

$$\frac{\Delta C_t}{C_t} = 0{,}025 + 0{,}0108 = 0{,}0358$$

Erreur relative totale :

$$\frac{\Delta y}{y} = 0{,}00063 + 0{,}0509 + 0{,}0358 = 0{,}08733.$$

Elle est donc de 8,73 % correspondant environ pour notre expérimentation à une erreur absolue de 4 unités fourragères pour 100 kg de matière sèche.

Les évaluations d'unités fourragères qui viennent d'être l'objet du calcul précédent ont été établies à l'aide des tables de A. M. LEROY, comme l'a fait lui-même A. FRANÇOIS dans le travail cité ci-dessus. Plus récemment, A. M. LEROY et L. DELAGE (Composition de l'herbe de prairie. Ses variations. Valeur alimentaire de l'herbe. C. R. des journées d'étude sur l'Alimentation à la Prairie, 3 à 5 décembre 1951, p. 53-70) ont proposé de déterminer la valeur alimentaire de l'herbe au moyen du calcul suivant :

$$\text{Valeur fourragère en UF/kg de matière sèche} = \frac{M_h - mS_h}{M_0 - mS_0}$$

expression dans laquelle ;

M_h représente la quantité d'énergie métabolisable/kg de matière sèche,

M_o représente la quantité d'énergie métabolisable/kg d'orge, exprimée en calories,

mS_h et mS_o représentent respectivement les quantités de matière sèche de l'herbe et de l'orge en grammes (par hypothèse $mS_h = 1\,000$ g).

La quantité d'énergie métabolisable contenue dans un aliment donné s'obtient, avec une excellente approximation au moyen de la somme : (Matière organique digestible + matière grasse digestible), multipliée par le facteur 3,7.

Utilisant ces formules, les auteurs indiquent pour une herbe de prairie contenant 20 % de cellulose brute dans sa matière sèche, une valeur fourragère de 0,86 U. F/kg de matière sèche. Des tables que nous avons

utilisées donnent pour une même teneur en cellulose brute dans la matière sèche, une valeur fourragère voisine de 0,59 U. F/kg de matière sèche. Des chiffres intermédiaires sont obtenus en consultant les tables de KELLNER.

Ces incertitudes se justifient en partie si l'on ne méconnaît pas l'existence des variations individuelles entre le comportement des animaux. — Nous nous bornerons à citer l'expérience réalisée au Nebraska (E. U.) pendant l'hiver 1949-50 sur 32 veaux mâles (ABERDEEN, ANGUS, HEREFORD, SHORTHORN) dont l'alimentation comprenait 30 % de luzerne et 20 % d'aliments concentrés. On a comparé la consommation individuelle et les gains de chaque animal avec les coefficients de digestibilité. Cette étude a fait apparaître des coefficients de digestibilité variant de :

60 à 70 % pour la matière organique,
60 à 68 % pour la protéine,
52 à 76 % pour l'extrait à l'éther,
28 à 56 % pour la cellulose brute,
52 à 76 % pour l'extractif non azoté.

Nous retiendrons simplement que le coefficient de digestibilité de la cellulose peut varier du simple au double ; (Th. W. DOWE, V. H. ARTHAUD, L.J. MATSUSHIMA *in* 64th Annual Report 1951, p. 92).

3° Résultats expérimentaux

Nous donnons dans le tableau ci-après les résultats expérimentaux de notre essai 1951 sur les Maïs fourragers cultivés à l'Ecole Régionale d'Agriculture d'Yvetot et récoltés successivement le 5 septembre, le 20 septembre et le 11 octobre.

Le poids de matière sèche est suivi de sa déviation standard et la valeur fourragère de l'échantillon moyen sec de son erreur absolue.

L'examen critique des chiffres qui constituent le tableau suivant nous conduit aux remarques suivantes :

1° Entre la première et deuxième récolte, il y a une différence significative (P = 0,05) des poids de matière sèche pour le *Grand Roux Basque* dans notre expérimentation seulement, pour *W 416, W 692* et *W 464*. Cette différence est peu significative pour *Grand Roux Basque* (Expér. Ecole), *Doré de Gomer, U 3*. Elle ne l'est pas pour les variétés tardives *U 65, Ia 4417* et *Ia 447* F_2.

2° Entre la deuxième et troisième coupe, les différences sont significatives pour toutes les variétés.

Sans insister davantage, nous noterons qu'en dernière récolte les variétés tardives semblent également les plus productives en matière sèche et en valeur fourragère, avec une nette supériorité de *U 65*.

	1re récolte	2e récolte	3e récolte
	—	—	—
Grand Roux Basque			
Matière sèche en kg/ha	5 150 ± 625	7 400 ± 950	9 570 ± 522
Protéine brute en kg/ha	340	533	565
Protéine digest. en kg/ha	183	290	314
Valeur fourrag. à l'ha	2 312 ± 202	3 463 ± 303	4 698 ± 410
Expériment. Ecole			
Matière sèche en kg/ha	6 200 ± 1 045	7 870 ± 143	
Protéine brute en kg/ha	384	456	
Protéine digest. en kg/ha	199	251	
Valeur fourrag. à l'ha	2 585 ± 226	3 754 ± 328	
W 416			
Matière sèche en kg/ha	4 170 ± 578	6 640 ± 205	11 430 ±
Protéine brute en kg/ha	154	412	583
Protéine digest. en kg/ha	92,5	222	339
Valeur fourrag. à l'ha	1 859 ± 162	3 001 ± 262	6 195 ± 542
W 692			
Matière sèche en kg/ha	6 100 ± 486	7 400 ± 200	8 820 ± 600
Protéine brute en kg/ha	244	414	476
Protéine digest. en kg/ha	130	226	276
Valeur fourrag. à l'ha	2 690 ± 235	3 463 ± 303	4 771 ± 417
Ia 4417			
Matière sèche en kg/ha	5 240 ± 570	6 180 ± 450	13 020 ± 911
Protéine brute en kg/ha	351	365	599
Protéine digest. en kg/ha	183,2	201	335
Valeur fourrag. à l'ha	2 185 ± 191	2 929 ± 256	6437 ± 562
Ia 4417 F_2			
Matière sèche en kg/ha	8 360 ± 861	8 980 ± 1 056	16 780 ± 77
Protéine brute en kg/ha	552	736	872
Protéine digest. en kg/ha	290	405	498
Valeur fourrag. à l'ha	3 596 ± 313	4 660 ± 407	8 054 ± 704
U 65			
Matière sèche en kg/ha	6 740 ± 505	8 930 ± 1,314	19 240 ± 946
Protéine brute en kg/ha	398	580	885
Protéine digest. en kg/ha	212	313	479
Valeur fourrag. à l'ha	2 952 ± 258	4 094 ± 358	8 927 ± 780
Experiment. Ecole			
Doré de Gomer			
Matière sèche en kg/ha	7 000 ± 492	8 780 ± 915	
Protéine brute en kg/ha	427	509	
Protéine digest. en kg/ha	222	275	
Valeur fourrag. à l'ha	2 954 ± 258	4 056 ± 354	
U 3			
Matière sèche en kg/ha	6 400 ± 191	8 270 ± 1 093	
Protéine brute en kg/ha	435	463	
Protéine digest. en kg/ha	227	250	
Valeur fourragère à l'ha	2 707 ± 236	3 853 ± 336	
W 464			
Matière sèche en kg/ha	6 630 ± 376	9 170 ± 447	
Protéine brute en kg/ha	583	614	
Protéine digest. en kg/ha	306	337	
Valeur fourragère à l'ha	2 846 ± 249	4 392 ± 383	

3° En ce qui concerne la protéine brute et la protéine digestible, les diverses variétés se distinguent non seulement par les quantités qu'elles produisent à la première et à la dernière récolte, mais également de la façon dont se réalise la protéogenèse. Ainsi, l'accroissement de protéine est surtout marqué entre la première et la deuxième récolte pour *Grand Roux Basque, W 416, W 692.* Il est notablement plus important entre la deuxième et troisième récolte pour *Ia 4417* et *U 65*.

Ce rythme d'accroissement dépend en premier lieu du rythme très rapide d'accroissement de la matière sèche pour ces variétés.

Le taux de protéine brute % de matière sèche est généralement assez bas à la dernière récolte. Il est maximum à la deuxième récolte pour

Grand Roux Basque, W 416, Ia 4417 F_2, U 65. A l'inverse, les Maïs « Expérimentation École » dont le développement végétatif était très supérieur, avaient un taux de protéine brute % matière sèche, plus élevé en première récolte.

4° Pour les valeurs fourragères comme pour le poids de matière sèche à l'hectare, les variétés les plus tardives sont également les plus productives (*U 65, Ia 4417 F_2* et *Ia 4417*).

Pour *U 65*, la valeur fourragère est voisine de 9 000 U. F/ha, chiffre très élevé qui souligne l'importance du Maïs comme source de fourrage. Nous remarquons aussi que la valeur fourragère croît rapidement entre les deuxième et troisième coupes de la même façon que la matière sèche, pourtant du 20 septembre au 10 octobre, les conditions thermiques sont moins avantageuses.

Nous croyons utile de donner ci-après, trois graphiques illustrant le tableau précédent.

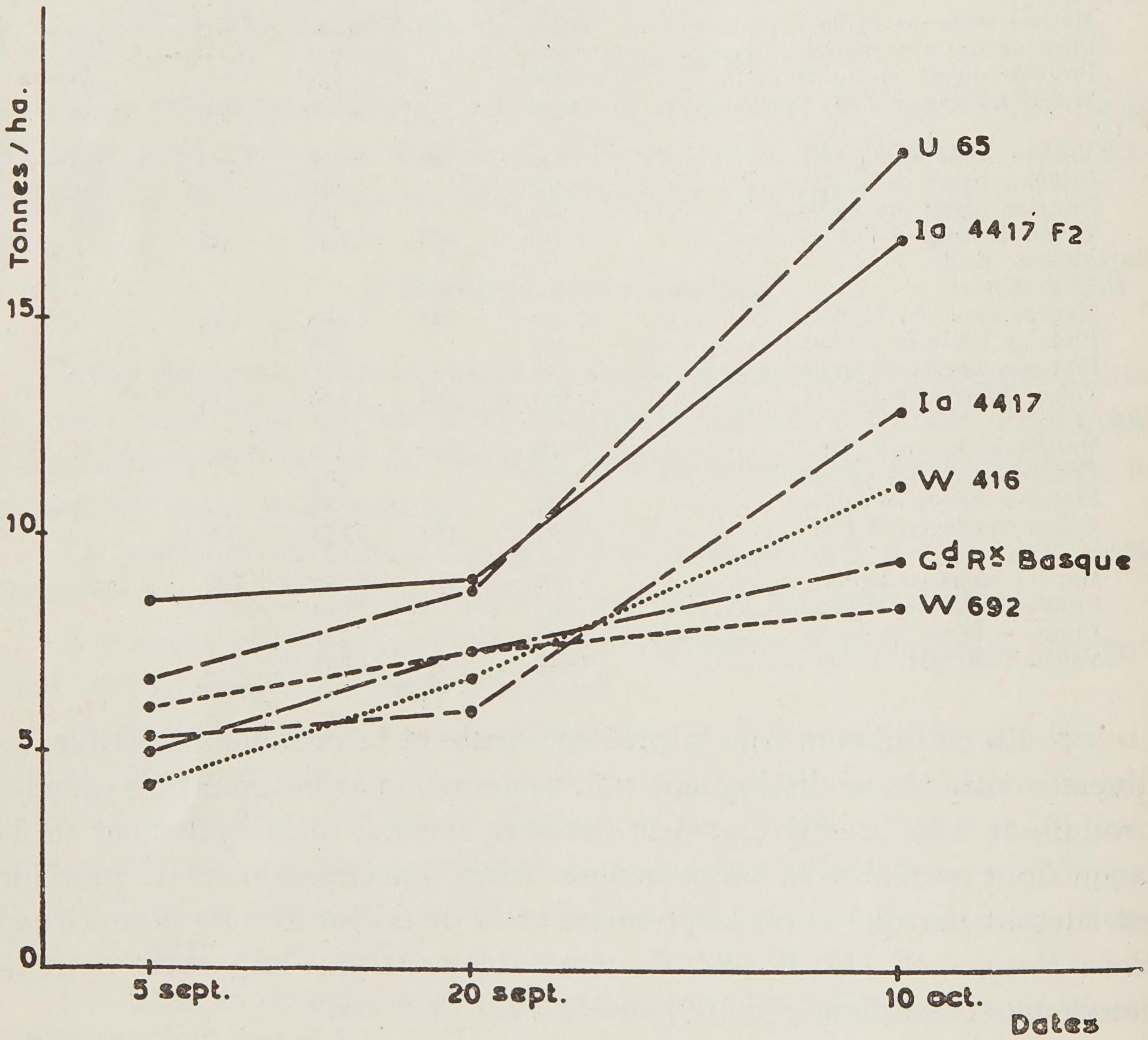


FIG. — 1. Évolution de la matière sèche.

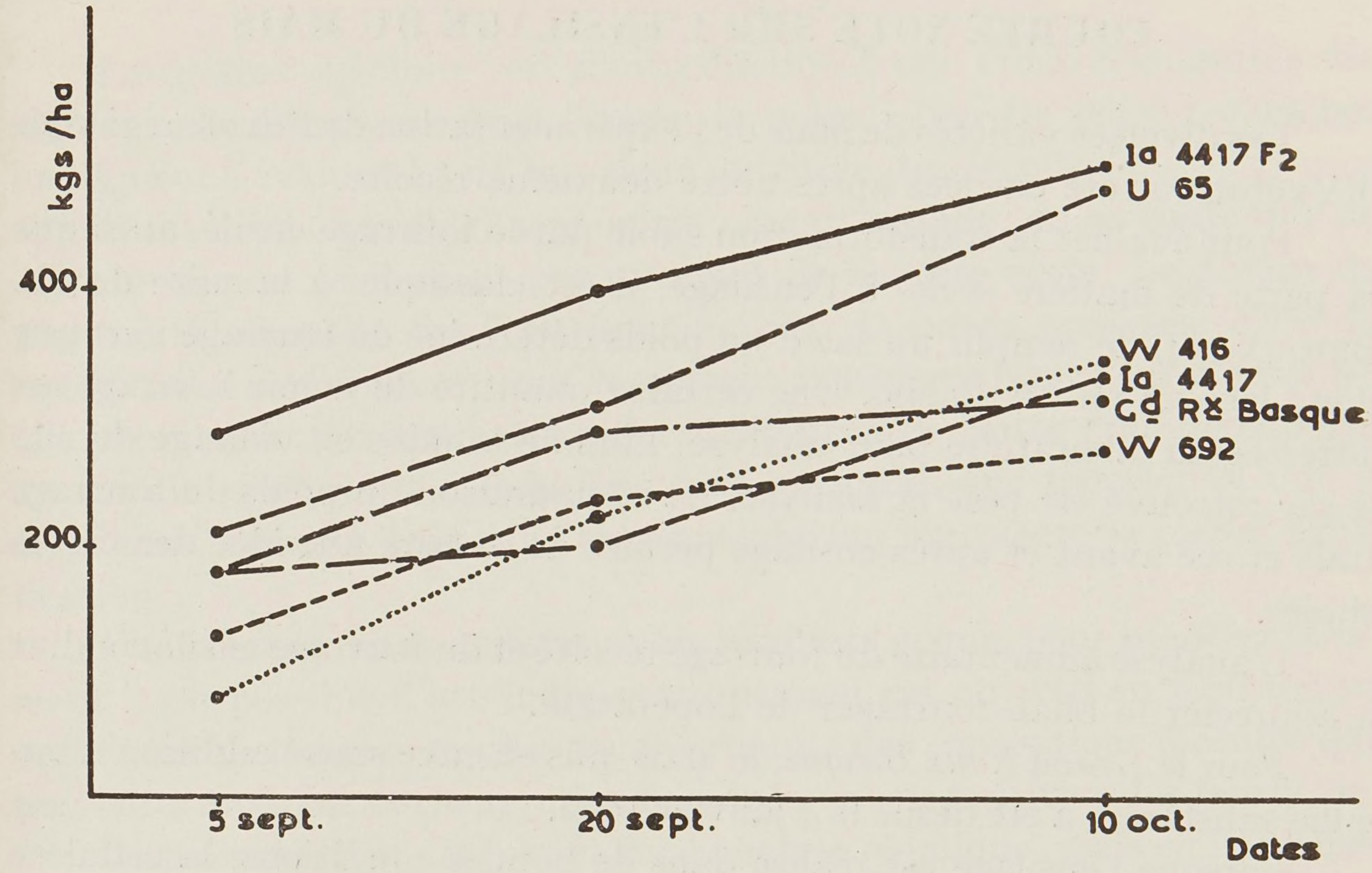


Fig. — 2. Évolution de la protéine digestible.

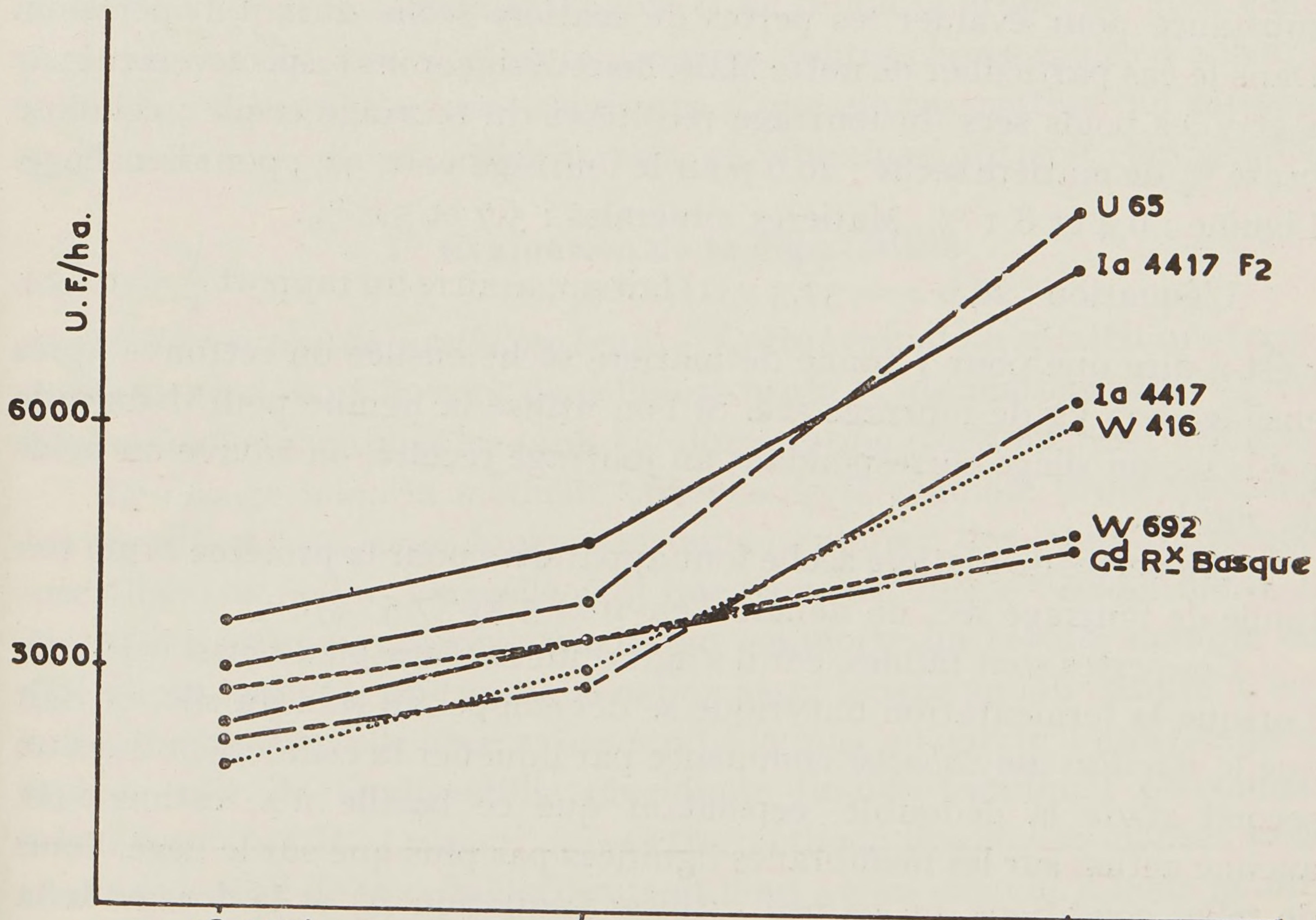


Fig. — 3. Évolution de la valeur fourragère.

COURTE NOTE SUR L'ENSILAGE DU MAIS

Les diverses variétés de Maïs de l'expérimentation de l'Ecole régionale d'Yvetot ont été ensilées après notre deuxième récolte.

Pour évaluer la transformation subie par le fourrage ensilé, ainsi que la perte de matière sèche à l'ensilage, il est classique, à la suite de Ch. Brioux (24) de remplir un sac d'un poids déterminé de fourrage vert que l'on place au milieu du silo. Une certaine quantité du même fourrage est adressée au laboratoire pour analyse. Lors de la mise en vidange du silo le sac retrouvé est pesé et analysé. La comparaison du poids du fourrage frais et sec avant et après ensilage permet de se faire une idée des pertes subies.

L'analyse alimentaire du fourrage récolté et du fourrage ensilé conduit à apprécier le bilan fourrager de l'opération.

Pour le *Grand Roux Basque*, le Maïs, mis en cuve sans l'addition d'aucune substance, a été désilé le 4 janvier 1952.

Lorsque l'ensilage est réalisé dans de bonnes conditions, la cellulose brute n'est sensiblement pas touchée par les fermentations auxquelles le fourrage est soumis pendant l'ensilage et il est possible d'utiliser cette substance pour évaluer les pertes de matière sèche durant l'opération. Dans le cas particulier de notre Maïs, nous désignerons respectivement par x et y les poids secs du fourrage récolté et du fourrage ensilé ; cellulose brute % de matière sèche : 26,6 pour le fourrage vert, 32,3 pour l'ensilage. Lignine : 6,4 et 8,1 %. Matières minérales : 5,7 et 5,8 %.

L'équation : $26{,}6\,x = 32{,}3\,y$ (1) fait apparaître un rapport $\frac{y}{x} = 0{,}823$, c'est-à-dire que pour 1 tonne de matière sèche ensilée on retrouve après ensilage 823 kg de fourrage sec. Si l'on utilise la lignine pour déduire le poids sec du silage correspondant au fourrage récolté, on trouve un poids de 790 kg.

Ces pertes de matière sèche font apparaître pour la protéine brute par tonne de fourrage sec, un déficit d'environ 5 kg (7,5 %).

Ces pertes sont faibles, car il s'agit d'un ensilage bien réussi (pH 4,7). Lorsque la fermentation butyrique se développe, au sein du silo, on sait que le *Bacillus amylobacter* commence par liquéfier la cellulose et dans un second stade la dédouble, cependant que ce bacille n'a, estime-t-on, aucune action sur les membranes lignifiées pas plus que sur le liège. Dans de telles conditions, on ne peut utiliser l'équation (1) et le dosage de la lignine paraît plus convenable pour apprécier les pertes de matière sèche durant l'ensilage.

CONCLUSIONS

Le présent mémoire sert d'introduction à une étude d'ensemble des assolements fourragers dans l'ouest de notre pays. De telles recherches impliquent l'évaluation de la valeur nutritive des récoltes.

Il n'est pas possible, sous notre climat humide, de se contenter de caractériser un rendement par un poids de matière verte. Le dosage de l'humidité s'impose donc en premier lieu. D'autres analyses, celle de l'azote total notamment, sont également indispensables, pour classer les uns par rapport aux autres les différents fourrages. Notre étude comporte un certain nombre de conclusions tant pratiques que théoriques, qui, à notre sens, doivent donner à l'expérimentation fourragère sa pleine signification.

Dans ce but, nous utiliserons les résultats acquis pour montrer comment il est possible d'atteindre pratiquement cet objectif en mettant en œuvre des techniques rapides tenant compte des conceptions récentes qui tendent à modifier notre appréciation de la valeur nutritive des fourrages.

Cette évaluation est fondée sur l'analyse chimique, mais en l'absence d'expérimentation zootechnique et de recherches exhaustives, nous avons à faire choix des éléments % de mat. sèche les plus importants à cet égard. C'est par rapport à leur taux d'azote et de cellulose brute que nous comparerons nos diverses récoltes fourragères, toutes choses égales d'ailleurs. Il va sans dire qu'il ne peut s'agir que d'une approximation qui suppose que la teneur en divers acides aminés, en vitamines, etc. soit comparable.

1° Evaluation de la digestibilité

a) *En fonction de la cellulose brute.* — Cette évaluation se fait d'une façon classique en dosant le taux de cellulose brute % de matière sèche. C'est ainsi qu'ont été établies les tables d'alimentation classiquement utilisées.

Le dosage selon la méthode officielle de la cellulose brute nécessite des centrifugations assez longues et dans la plupart des laboratoires non spécialisés, on ne fait journellement que l'analyse de 4 à 5 échantillons. Il en résulte qu'une expérimentation qui comporte un certain nombre de répétitions implique une immobilisation assez longue au laboratoire. C'est la raison pour laquelle nous avons étudié la mise en œuvre d'une méthode rapide, celle de l'indigestible glucidique (indice formique) préconisée notamment par R. Jacquot (2). Cette méthode donne des chiffres plus élevés que ceux de la cellulose brute et nous avons cherché à nous rendre compte de la composition de l'indice formique particulièrement riche en pentosanes. Nous avons rappelé la technique de dosage qui, outre sa simplicité, présente l'avantage de permettre d'étendre l'analyse quotidienne à dix ou douze échantillons.

Depuis longtemps déjà, de nombreux auteurs ont cherché à modifier dans un sens ou dans un autre le dosage classique de la cellulose brute (dite de WEENDE). Mais étant donnée la signification zootechnique de cette cellulose conventionnelle, nous avons pensé que l'indice formique ne pouvait être utilisé qu'après comparaison avec la dite cellulose et en déduisant l'une de l'autre par un coefficient de transformation. Ce coefficient $\frac{I}{C}$ est voisin de 1,2 pour des Luzernes au stade de la floraison ; il est de 1,3 ± 0,07 pour des Maïs à divers stades de développement, de 1,8 pour le Trèfle incarnat qui est particulièrement riche en lignine.

b) *En fonction de la lignine.* — Un certain nombre de contradictions observées entre la digestibilité calculée en tenant compte du taux de cellulose brute et l'expérimentation zootechnique ont conduit les zootechniciens à rechercher un autre critère.

Selon J. AXELSSON (13) les déterminations dans le fourrage de la teneur en lignine, en cellulose brute, en pentosanes, en membranes cellulaires, etc. donneraient la même déviation standard à partir de la droite de régression et l'appréciation du coefficient de digestibilité n'est pas plus précise. NORDFELDT et d'autres ont insisté sur ce point.

Ce n'est pas l'avis d'un certain nombre de zootechniciens américains qui ont mis en évidence le caractère particulièrement indigestible de la lignine, dont parallèlement le dosage était étudié. Les substances organiques, telles la cellulose, la lignine, ont une composition chimique complexe variable avec leur origine végétale, l'état de développement de la plante, les conditions de sa croissance, etc.

Les méthodes chimiques ne peuvent aboutir qu'à donner une repré-sentation conventionnelle de la réalité biologique. Dans le cas particulier qui nous préoccupe, D. G. ARMSTRONG et al. (6) ont pu montrer que le dosage de la lignine selon NORMAN et JENKINS (modifié par COMMON) donnait des résultats équivalents à celui de ELLIS, MATRONE et MAYNARD et permettait d'isoler la totalité de ce qui était inutilisé dans la digestion des ruminants.

A partir du taux de lignine contenu dans les aliments, FORBES et GARRIGUS (16) ont calculé des coefficients de digestibilité. L'application que nous en avons faite aux divers fourrages fait apparaître de très sensibles différences avec ceux qui sont déduits de la teneur en cellulose brute. Il semble donc que de nouvelles expérimentations zootechniques soient nécessaires pour qu'un choix puisse être fait en tout état de cause entre deux méthodes à ce point divergentes. L'étude que nous avons donnée de l'évolution de la digestibilité du Maïs au cours de son développement montre que cette plante pourrait servir de matériel d'étude à cet égard.

Rappelons que pour un même taux de lignine, le coefficient de digestibilité peut être quelque peu différent suivant que l'on a affaire à un Dactyle, un Brome inerme, à la Fléole.

2° Évaluation de la valeur fourragère

Dans la méthode classique, la valeur nutritive d'un fourrage est calculée à partir de sa composition chimique, après analyse de la matière sèche, de la cellulose brute, de l'« extrait à l'éther », des matières minérales. Nous avons tenté de réduire le nombre de ces dosages et d'accroître leur rapidité ;

a) en remplaçant celui de la cellulose brute par celui de l'indice formique ;

b) en supprimant le dosage de l'extrait à l'éther (matière grasse), qui est toujours faible dans les fourrages.

Dans de telles conditions, on réduit la précision des mesures. A. François indique, pour la méthode officielle, des erreurs relatives de 1,2 à 3 % suivant les aliments. Nous avons calculé sur les Maïs expérimentés à Yvetot une erreur bien supérieure de 8,7 %. Nous pensons que l'évaluation rapide donne le plus souvent une précision suffisante dans la pratique.

3° Valeur de la protéine digestible

Le dosage de la protéine brute se fait en bloc (N Kjeldalh × 6). Il s'agit évidemment là d'une évaluation sommaire que beaucoup ont considérée insuffisante. Il y a une quinzaine d'années, Greenhil (25) a insisté sur l'importance qu'il y avait à distinguer l'azote protéique et non protéique dans l'herbe de prairie. Lorsque le taux d'azote non protéique est supérieur à 20 % de l'azote total, certains mécomptes sont à redouter.

On connaît depuis longtemps la valeur différente des amino-acides des divers fourrages du point de vue biologique.

On note, du reste, comme l'ont montré V. L. Sheldon, Blue et Albrecht (26) des variations de ces amino-acides suivant la fertilité du sol.

Ainsi, pour les Légumineuses, le manganèse et le bore ont une fonction dans la transformation des hydrates de carbone en protéine et plus particulièrement sur la formation de la méthionine. Chez le Ray-grass, il y aurait un rapport constant indépendant de l'âge de la plante entre les trois amino-acides libres, arginine, tyrosine, et tryptophane (27).

Nous n'insisterons pas davantage. Nous ne devons pas oublier que les fourrages se distinguent aussi par leur teneur en différentes vitamines, en sels minéraux, par le rapport des divers ions qu'ils contiennent, etc. Pour être utilisable par les éleveurs auxquels elle est destinée, l'expérimentation fourragère nécessiterait sans doute de longues recherches et de pénibles dosages.

Nous avons soumis les méthodes classiques aux critiques dont elles

sont actuellement l'objet ; nous avons tenté dans une certaine mesure de les simplifier et de les rendre plus rapides. Il ne faut pas perdre de vue qu'il ne s'agit que d'une première approximation dans l'appréciation de la valeur nutritive des fourrages.

NOTE SUR LE DOSAGE DE LA LIGNINE

Pour les botanistes la présence de lignine caractérise certains tissus végétaux de soutien et de conduction ; les phénomènes de lignification s'accentuant avec l'âge de la plante, mais pour un même stade de végétation, des « variétés » d'une même espèce botanique peuvent comporter des degrés différents de lignification.

On est actuellement d'accord pour penser qu'il existe de nombreuses formes de lignine variables suivant les espèces végétales et peut-être différentes dans une même plante pour ses différents tissus. Mais il n'en demeure pas moins que lorsqu'une membrane cellulaire subit la lignification elle accroît sa dureté et sa rigidité ; elle se gonfle beaucoup moins au contact de l'eau. Cette modification des propriétés physiques des membranes cellulaires rend, semble-t-il, le fourrage moins métabolisable.

On trouvera dans le traité de F. E. BRAUNS (28) un résumé utile des travaux récents sur la digestibilité de la lignine, aussi bien pour les bovins que pour les humains.

Il semble cependant que toutes ces recherches n'aient pas été réalisées à partir d'une même technique de dosage, ce qui explique sans doute le caractère contradictoire des conclusions des auteurs.

Du point de vue chimique, quelle que soit la multiplicité des formes de lignine (7 « lignines » dans la paille selon WASKMAN) et bien que les avis soient partagés quand il s'agit de grouper les radicaux pour donner une formule brute, on admet l'existence d'un noyau benzol, des groupes méthoxyle, hydroxyle, carboxyle. Mais si la constitution des lignines est assez mal définie, leurs propriétés sont bien connues, et parmi ces dernières, deux principales en permettent le dosage ; leur solubilité dans les solutions alcalines et leur insolubilité dans les solutions acides concentrées.

Dans ses recherches sur la nutrition animale J. ALQUIER (29) utilisait la méthode de KLASON qui traite au moins 3 heures à l'acide sulfurique à 72 % la substance dégraissée et débarrassée de ses glucides facilement hydrolysables.

Les méthodes plus récentes, actuellement mises en œuvre par les zootechniciens américains nous sont apparues plus intéressantes, car elles servent de test d'indigestibilité à un grand nombre d'expérimentations sur les animaux eux-mêmes.

Comme il a été possible d'y parvenir avec la cellulose convention-

nelle de WEENDE, déjà des corrélations plus ou moins étroites ont pu être reconnues entre cette lignine et les coefficients de digestibilité des fourrages.

CRAMPTON et MAYNARD éliminent les protides par une digestion pepsique puis dissolvent la lignine à l'aide de formaldéhyde et ils la reprécipitent par addition d'un mélange de chloroforme et d'acide acétique.

Nous avons suivi la méthode de NORMAN et JENKINS, modifiée par COMMON. Ces auteurs préconisent :

1° Extraction alcool benzène (1/3 alcool-2/3 benzène) au Soxhlet pendant 30 heures ;

2° Ebullition au reflux pendant une heure avec SO_4H_2 5 % pour dissoudre les protéines et les pentoses ;

3° Hydrolyse avec SO_4H_2 72 % pendant 2 heures à 18-20° pour solubiliser la cellulose ;

4° Dilution de l'acide à 3 % et ébullition au reflux pendant 2 heures pour compléter l'hydrolyse ;

5° Filtration, lavage à l'eau bouillante et pesée du résidu avant et après incinération, la différence de poids correspond aux lignines. L'élimination de l'azote étant reconnue incomplète COMMON conseille de doser l'azote dans le résidu ligneux et de soustraire du résultat obtenu l'N protéidique (N $\times$ 6,6).

Mode opératoire. — Peser 1 g de substance finement pulvérisée (passant à travers le tamis 60) et l'introduire dans un filtre plissé que l'on glisse à la place de la cartouche du Soxhlet. Extraire pendant 30 heures, puis par succion éliminer le benzène retenu par la substance en ajoutant un peu d'alcool ; faire sécher le filtre et la matière dans l'étuve à 45° et transvaser la substance sèche dans un erlen de 500 cc. Nous avons préféré le filtre à la cartouche de Soxhlet car il est plus aisé d'en extraire la substance ; d'autre part signalons l'importance de la durée de 30 heures de cette extraction. Beaucoup d'auteurs ne préconisent que 4 heures mais des études comparatives ont été faites sur des échantillons traités différemment par les deux méthodes et il est clair que les résultats de lignine sont notablement plus élevés quand l'extraction ne dure que 4 heures. Ainsi pour un même échantillon de luzerne nous avons obtenu 17,5 % de lignine après 4 heures d'extraction et le résultat est tombé à 6,6 % après 30 heures. Le premier résultat est très proche de celui obtenu par ALQUIER (17,6 %) pour une luzerne selon la méthode de KLASON.

Ajouter à la substance dans l'erlen, 200 cc de SO_4H_2 5 % et faire bouillir au reflux pendant une heure. Les auteurs préconisent ensuite une filtration sur creuset d'alundum. Nous avons adopté la décantation par centrifugation, le liquide étant aspiré par un siphon relié à la trompe à vide. Ceci nous permet de faire l'hydrolyse sulfurique à 72 % dans le tube de centrifugeuse évitant les transvasements du creuset d'alundum dans

un récipient. Pour ne pas diluer l'acide à 72 % il est nécessaire d'évaporer lentement au bain-marie le résidu de l'hydrolyse à 5 % puis de le triturer avec un agitateur de verre à bout aplati pour faciliter le contact de la matière et de l'acide.

Ajouter 25 cc de SO_4H_2 à 72 % et laisser digérer pendant 2 heures à 18°-20° en agitant de temps en temps ; le liquide devient brun noirâtre. A l'aide de 575 cc d'eau distillée, transvaser le contenu du tube de centrifugeuse dans un erlen de 1 000 cc (la concentration en SO_4H_2 est ainsi de 3 %) et laisser bouillir au reflux pendant 2 heures.

Décanter par centrifugation et laver abondamment à l'eau distillée bouillante en décantant au fur et à mesure.

Transvaser dans une capsule de porcelaine ; évaporer au bain-marie, sécher à l'étuve jusqu'à poids constant et peser le résidu ; déduire ensuite les cendres par incinération.

Il est nécessaire de mener de front deux dosages de la même substance sur l'un doser les lignines, sur l'autre faire un microkjeldahl pour retrancher l'N du résultat obtenu.

Nous avons vu que ce taux d'azote retenu dans le dosage de la lignine était variable suivant la nature des plantes ; BONDI et MEYER cités par F. E. BRAUNS (28) confirment ce fait : « Les lignines, disent-ils, contiendraient pour celles provenant des graminées 1,2 à 1,5 % d'azote (c'est-à-dire 7,2 à 9 % de matières protéiques) et en ce qui concerne les légumineuses 2,9 à 3,4 % d'N (c'est-à-dire 17,4 à 20,4 % de matières protéiques) ».

Cette méthode de NORMAN et JENKINS ainsi modifiée par COMMON, donne des résultats tout à fait comparables à ceux obtenus par la méthode de ELLIS, MATRONE et MAYNARD ; ceci a été montré par les auteurs déjà cités, THOMAS et al. (11).

RÉSUMÉ

Pour qu'il soit possible de les interpréter correctement, les recherches sur les plantes fourragères doivent respecter un certain dispositif expérimental dont l'étude puisse être abordée statistiquement. Mais le seul examen des rendements de matière sèche à l'unité de surface ne renseigne qu'insuffisamment l'éleveur qui, pour utiliser rationnellement un fourrage, veut en connaître l'exacte valeur nutritive.

L'expérimentation fourragère conduit ainsi à une évaluation de cette valeur et par suite à une critique des méthodes actuellement préconisées dans ce but.

La méthode classique qui fonde l'appréciation de la digestibilité des fourrages sur leur teneur en cellulose brute a été l'objet de nombreuses études qui ont permis de chiffrer la précision de la méthode. Elle présente

l'avantage d'avoir été utilisée dans un grand nombre d'expérimentations zootechniques et de servir de base à nos tables d'alimentation. Dans la pratique, elle permet difficilement à des laboratoires non spécialisés de réaliser un grand nombre de dosages. C'est la raison pour laquelle les auteurs ont étudié la méthode beaucoup plus rapide de l'insoluble formique, préconisée notamment par R. JACQUOT. Ils ont examiné particulièrement la teneur en pentosanes et en azote de cet insoluble formique. Mais l'utilisation de cet insoluble en dehors d'expérimentations suivies sur les bovins et les ovins, nécessite qu'elle soit comparée à la méthode classique. Pour un certain nombre de fourrages, le coefficient de transformation varie de 1,2 à 1,8.

Un certain nombre de faits bien établis par l'expérimentation zootechnique semblent en désaccord avec l'évaluation classique de la valeur fourragère. Ils ont conduit à chercher une corrélation entre la digestibilité du fourrage et sa teneur en lignine.

Les diverses relations établies par les différents auteurs pour déduire la valeur fourragère de la composition chimique sont confrontées. Elles font apparaître des différences sensibles entre celles qui se fondent sur la lignine et celles qui tiennent compte du taux de cellulose brute.

Une expérimentation sur la valeur fourragère de divers Maïs récoltés à trois stades différents a été utilisée en application des calculs portant sur la protéine digestible et la valeur fourragère.

Des résultats acquis, il apparaît que le Maïs, si l'on tient compte des taux de cellulose brute de sa matière sèche, produit, avec une quantité faible, mais croissante de protéine digestible, une masse importante d'unités fourragères qui augmentent rapidement après la floraison mâle et l'épiaison femelle. Par contre le taux de lignine s'accroît avec l'âge de la plante ; il est plus élevé pour la variété tardive américaine *U 65* que pour le *Grand Roux Basque*.

De cet examen critique il faut conclure que la comparaison des rendements en matière sèche n'est pas suffisante pour donner à l'expérimentation fourragère toute sa signification pratique et que bien souvent une expérimentation zootechnique s'imposerait.

Une note sur le dosage de la lignine selon la méthode de NORMAN et JENKINS, modifiée par COMMON, termine le présent mémoire.

BIBLIOGRAPHIE

(1) GREEN (J. O.). — Herbage sampling, errors and grazing animals. *J. British Grassland Society*, vol. 4, n° 1, mars 1949, 12-16 p.
(2) JACQUOT (R.). — L'indigestible glucidique et l'absorption intestinale. *Chimie Industrie*, 1946, 55 p., p. 424 et s.
(3) RAYMOND (W. F.). — The problem of measuring the nutritive value of herbage. *Journal of British Grassland Society*, vol. 6, n° 3, 1951.
(4) FRANÇOIS (A.). — Erreur commise dans le calcul de la valeur fourragère

d'un aliment composé en fonction des erreurs de l'analyse chimique. *Annales agronomiques*, 1949, n° 2, p. 139-146.
(5) MAUME (L.). — Contribution à l'étude de la composition chimique des plantes fourragères. *Ann. Agro.*, 1940, p. 15-55.
(6) ARMSTRONG (D. G.), COOK (H.) et BRYNMOR (T.). — La lignine et la cellulose contenues dans certaines espèces des prairies à différents stades de végétation. *The Journal of Agricultural Science*, 1950, 57, p. 210 et s.
(7) FOURNIER (P.). — Valeur des résultats fournis, sur le son de blé, par différentes méthodes de dosage des constituants des membranes. *C. R. Ac. Sc.*, 1948, 227-910.
(8) COMBES (R.). — La vie de la cellule végétale. L'enveloppe de la matière vivante. Armand Colin, 1937, 216 p., 26 fig.
(9) FOURNIER (P.). — Les méthodes de dosage des constituants des membranes végétales. *Bulletin Soc. Scient. Hygiène alimentaire*, 1948, n° 4-5-6, p. 122.
(10) ALQUIER (J.) et Mme KOGANE. — Contribution à l'étude de la digestibilité des principes immédiats constituant les aliments du bétail. Techniques nouvelles d'analyse immédiate. *Bulletin Soc. Scient. Hygiène alimentaire*, 1940, n° 8-9-10, p. 148 et s.
(11) THOMAS (B.), BRYNMOR (T.) et ARMSTRONG (D. G.). — Une étude de quelques méthodes utilisées pour le dosage de la lignine. *The Journal of Agricultural Science*, 1950, 39, p. 335 et s.
(12) GOUIN (A.) et ANDOUARD (P.).. — Élevage et engraissement intensifs : veaux, bœufs, porcs. *La Maison Rustique*. Paris, 1939, 232 p.
(13) AXELSSON (J.). — Relation between chemical composition and nutritive value of grassland crops, in Ve Congrès international des herbages. Hollande, juin 1949, p. 266-274.
(14) BROUWER (E.) et DIJKSTRA (N. D.). — Recherches sur la valeur nutritive des différentes sortes hollandaises de foin et son influence sur le métabolisme des protéines, du calcium et du phosphore chez les jeunes bovins. Vereening tot Exploitate eener Proefz nivelboerdery to Hoorn. Rapport de l'année 1938, p. 790. Résumé in *Le Lait*, 1941, p. 158.
— Sur la digestibilité et la valeur nutritive de l'herbe fraîche coupée à différents stades de croissance. Résumé in *Le Lait*, 1941, p. 159.
— La digestibilité et la valeur nutritive de l'herbe séchée artificiellement. Association pour l'exploitation d'une ferme d'expérience de laiterie à Hoorn. Rapport de l'année 1938, p. 177-206. in *Le Lait*, 1942, p. 153.
(15) JONES (G. Martin) et IORWERTH JONES Ll. — The effect of varying the periods of rest in rotational grazing University College of Wales. Welsh plant breeding station. Série H, n° 11, p. 38-59.
(16) PHILIPPS (I. G.) et LONGHLIN (M. E.). — Composition and digestibility energy of hay fed to cattle. *Journal of Agricultural Research*, vol. **78**, mai 1949, p. 389-398.
(17) SJOLLEMA (B.). — Sur l'estimation de la valeur nutritive de l'herbe au moyen des analyses chimiques. *Landbonwk Tijdschr*, 1942, p. 62 in *Le Lait*, 1946, p. 251.
(18) FORBES (R. M.) et GARRIGUS (W. P.). — Application of a lignin ratio technique to the determination of the nutrients intake of grazing animals. *Journal of Animal Science*, vol. 7, n° 3, août 1947, p. 373-382.
— Some relationships between chemical composition, nutrititive value and intake of florages grazed by steers and wethers. *Journal of Animal Science*, vol. 9, n° 3, août 1950, p. 354-362.
(19) KANE (E. A.), JACOBSON (W. C.) et MOORE (L. A.). — A comparison of techniques used in digestibility studies with dairy cattle. *Journal of nutrition*, vol. 41, n° 4, août 1950, p. 584-596.
(20) MAYER (R.), VINCENT (A.) et ECOCHARD (R.). — Les populations françaises de luzerne. *Ann. de l'Amélioration des plantes*, n° 2, 1951, p. 210-255.

(21) CAUDERON (A.), LASCOLS (X.), MARIE (R.), TOUVIN (H.). — Essais de maïs fourrage dans la région de Paris, in La culture du maïs hybride en France. *Actualités Agronomiques*. Série B, n° 1, 1951.

(22) VERDEYEN (J.). — Production fourragère et ensilage des fourrages verts. Comptoir belge des engrais azotés. Bruxelles, 1938.

(23) LEROY (A. M.). — Le Maïs dans l'alimentation animale. Rapport présenté au cours du Congrès de Pau. Déc. 1948, p. 487-493 in *Le Maïs*, II[e] Congrès International du Maïs.

(24) BRIOUX (Ch.). — Composition des fourrages verts par l'ensilage acide. Résultats obtenus. *Journal d'Agriculture pratique*, 15 nov. 1935, p. 435-437-495.

(25) GREENHIL (A. W.). — Les proportions relatives de protéines et de substances azotées non protéidiques existant dans les pâturages. *Biochemical Journal*, t. XXX, 1936, p. 412 in *Le Lait*, 1937, p. 616.

(26) SHELDON (V. L.), BLUE et ALBRECHT. — Variation des amino-acides dans les légumineuses suivant la fertilité du sol. *Science* vol. 108, p. 416-28 (n° 22, 1948).

(27) DE MAN (J.). — « Ueber einige Amino Saüren in *Lolium perenne* ». Recueil des travaux chimiques des Pays-Bas. 62-827-834 (1943).

(28) BRAUNS (F. E.). — The chemistry of lignin. Academic press New-York, 1952, 808 pages. La digestibilité de la lignine (p. 599-603).

(29) ALQUIER et M[me] KOGANE. — Détermination qualitative et quantitative des indéterminés et inconnus des substances végétales alimentaires du bétail. *Bull. Soc. Scient. hyg. alimentaire*, 1938, n° 3-4, p. 119 et s.

ESSAIS EFFECTUÉS EN 1952 SUR LE COMPORTEMENT DES VARIÉTÉS DE BETTERAVE SUCRIÈRE A L'ÉGARD DU CERCOSPORA

PAR

J. MARGARA, J. CAGNIART et H. TOUVIN

Station centrale de Génétique et d'Amélioration des Plantes, Versailles (1)

PLAN DU MÉMOIRE

Introduction

I. — **Comparaison de 20 variétés commerciales dans des conditions d'infection forte ou nulle.**

Technique de l'essai.

Comparaison entre les dégâts sur feuillage et les rendements.

Comportement des variétés résistantes en l'absence de maladie.

II. — **Comparaison de deux variétés, l'une sensible, l'autre résistante dans des conditions d'infection variables.**

Technique de l'essai.

Résultats.

Résumé et conclusions.

INTRODUCTION

Une étude préliminaire (2) effectuée à la Station Centrale d'Amélioration des Plantes avait montré que dans des conditions de contamination naturelle ou artificielle, des pertes de rendement en sucre à l'hectare de l'ordre de 40 % occasionnées par le *Cercospora* de la betterave sucrière ne sont pas exceptionnelles.

Le *Cercospora* peut être considéré comme un facteur important de l'irrégularité des rendements suivant les années ou les champs. Il existe actuellement des variétés commerciales étrangères « résistantes ». Ces

(1) Travaux réalisés avec la participation financière du Fonds national de Progrès agricole et de l'Institut technique de la Betterave.

(2) J. MARGARA. — Comportement des variétés de betterave sucrière à l'égard du *Cercospora*. Problèmes que pose l'obtention de types résistants. *Ann. Amél. Plantes*, 2, 215-229, 1952.

variétés ne sont pas immunes. Cependant, même dans des conditions d'infection assez sévères, leur degré de résistance paraît suffisant. Les variétés américaines, telles que US 215 × 216/3 et US 216 × 226, sont cultivées couramment avec succès dans les Etats de l'Ouest des USA. Mais en France, ces variétés ont une tendance à monter à graines en première année de culture. Elles présentent un pourcentage élevé de racines très longues, d'arrachage difficile, et leur productivité en l'absence de maladie est sensiblement inférieure à celle des variétés européennes communes.

Par suite de la grande irrégularité des infections en France, une variété adaptée aux conditions des régions traditionnelles de culture betteravière devrait associer une bonne productivité à la résistance.

Pour définir l'orientation à donner à un travail de sélection de types résistants et pour préciser les caractéristiques que devrait posséder une variété résistante, il est nécessaire de faire une comparaison entre variétés résistantes actuelles et variétés sensibles dans des conditions d'infection variables. Cette étude doit nous permettre de répondre aux questions suivantes :

1° Dans quelle mesure la résistance apparente du feuillage correspond-elle à une diminution des pertes de rendement en poids ou en sucre ;

2° Comment les variétés résistantes actuelles se comportent-elles du point de vue de leur rendement ou de leur richesse en l'absence de maladie ;

3° A partir de quelle intensité d'infection la culture des variétés résistantes n'ayant qu'une productivité moyenne serait-elle rentable.

Deux essais de rendement ont été réalisés :

Le premier permettait de comparer 20 variétés commerciales dans des conditions d'infection forte d'une part, et de non infection de l'autre. Un autre essai permettait la comparaison de deux variétés, l'une sensible, l'autre résistante, dans des conditions d'infection variables réalisées par la méthode des dates de semis et des dates de contamination échelonnées.

Nous donnons successivement les résultats de ces deux essais.

I. — Comportement de 20 variétés commerciales dans des conditions d'infection forte d'une part, nulle de l'autre

Technique de l'essai

L'essai comportait 6 répétitions. Chaque répétition comprenait 20 parcelles de 30 m correspondant aux 20 variétés. Les variétés étaient réparties au hasard. L'ensemble de chaque répétition était divisé en deux bandes dans le sens perpendiculaire à celui des parcelles [1]. L'une de

[1] L'interprétation statistique de ce cas particulier d'essai en « split-plot » est donné dans W. G. COCHRAN et G. M. COX : *Experimental Designs*, 1950, p. 230.

ces bandes a été contaminée artificiellement par pulvérisation de mycelium broyé sur les feuilles. L'autre a été soumise à deux traitements à la bouillie bordelaise à 2 % de sulfate de cuivre. La répartition des bandes traitées et infectées a été faite au hasard d'une répétition à l'autre. Nous indiquons ci-dessous les dates des différents traitements :

— date de semis : 17 avril ;
— date d'arrachage : 5 octobre.

Parcelles traitées :

— dates des traitements : 23 juillet, 25 août.

Parcelles contaminées :

— date de contamination : 3 juillet ;
— date d'apparition des 1eres taches : 23 juillet ;
— date de la généralisation de l'infection sur les variétés sensibles : 2 août.

Les traitements à la bouillie bordelaise ont été parfaitement efficaces. A la récolte, on n'observait que de très rares taches dans les parcelles traitées. La contamination artificielle a été homogène. Des notes d'intensité d'infection ont été attribuées suivant une échelle allant de 0 à 10. La note 1 correspondant à l'apparition des taches, la note 5 à l'apparition des nécroses et au brunissement des feuilles ; la note 10 correspondait aux plantes qui ne possédaient plus qu'une rosette de feuilles au centre. Des essais précédents avaient montré qu'on ne peut pas utiliser le pourcentage de feuilles malades par plante pour noter l'intensité d'une infection. Dans certaines conditions ou chez certaines variétés, des plantes possédant peu de taches et paraissant relativement saines peuvent présenter un pourcentage de feuilles malades presque aussi élevé que des plantes fortement atteintes. Par suite de l'expansion rapide de la maladie, le classement des variétés d'après les notes était sensiblement le même le 23 août, le 8 septembre et à la récolte.

Nous donnons dans les tableaux suivants les notes attribuées d'après l'aspect du feuillage (tableau 1), le rendement en poids de racines (tableau 2), la richesse saccharine (tableau 3) et le rendement en sucre (tableau 4) pour les 20 variétés étudiées. Ces variétés, d'origines diverses, avaient été choisies d'après les résultats d'essais précédents. Elles constituent pratiquement une gamme complète des types existants en ce qui concerne le comportement à l'égard de la maladie et le type de racine et de feuillage. Elles comprennent des variétés commerciales répandues en Europe.

Rendement des variétés dans des conditions d'infection forte ou nulle

TABLEAU I

Notes de Cercospora

(Les notes s'échelonnent de 0 à 10. Les décimales proviennent du fait que ces chiffres sont les moyennes des notes des 6 répétitions).

Origine des variétés	*Variétés*	*Moyennes*
Allemagne	Klein Wanzleben CR	1,3
U. S. A.	GW 248	1,8
U. S. A.	GW 443	2,0
U. S. A.	US 216 × 226	2,0
U. S. A.	US 215 × 216/3	2,7
Italie	RD 3 (Rovigo)	2,8
Hongrie	Beta Y 19	3,0
Hongrie	Beta C 242	4,3
Allemagne	Klein Wanzleben Poly	6,8
Danemark	Maribo P	6,8
Allemagne	Klein Wanzleben E	7,0
France	Vilmorin B	7,0
Pologne	MLR	7,1
Suède	Hilleshög K	7,1
France	Desprez élite	7,1
Belgique	X. E. (Tirlemont)	7,3
Danemark	Maribo N	7,3
Suède	Hilleshög (triploïde)	7,5
France	Legland R	7,6
Allemagne	Klein Wanzleben Z	8

Plus petite différence significative : 1.

Comparaison entre les dégâts sur feuillage et les rendements

Le classement des variétés d'après les notes de maladie est comparable à celui obtenu dans les essais des années précédentes. Aucune variété n'est immune. Dans un groupe de variétés résistantes se trouvent des variétés américaines, une variété allemande, une variété italienne et deux variétés hongroises. Dans l'ensemble des variétés commerciales sensibles, il n'est guère possible de mettre en évidence des différences nettes de sensibilité. Les quelques différences que l'on peut observer paraissent variables d'une répétition à l'autre et d'une année à l'autre. Cependant, il semble que quelques variétés appartenant au type Z soient plus sensibles que d'autres variétés. En pratique, on peut classer les variétés actuelles de betterave sucrière en quatre classes de sensibilité : résistantes, intermédiaires, sensibles, très sensibles.

En ce qui concerne les rendements, on distingue en l'absence de maladie, des variétés à poids élevé de racines (correspondant au type E), et des variétés riches (correspondant au type Z). Les variétés qui se classent en tête pour le rendement en sucre à l'hectare sont en général des variétés à poids élevé, ou plus rarement, des variétés à poids moyen et à richesse moyenne.

Dans le cas d'une infection forte, cette notion de corrélation inverse entre poids et richesse n'est que partiellement vérifiée. La variété *Beta*

Tableau II

Poids moyen d'une racine (en g.)

Parcelles traitées à la bouillie bordelaise

Variétés	Rendement En g par racine	Rendement En % de Vilmorin B traité
Beta C 242	912	115
Klein Wanzleben E	850	107
Desprez élite	817	103
XE (Tirlemont)	808	102
Maribo N.	803	101
Hilleshög (triploïde)	799	100,5
Vilmorin B	793	100
Klein Wanzleben CR	773	97,5
GW 443	757	95,5
Klein Wanzleben Poly	756	95
Maribo P	753	95
GW 248	743	94
Hilleshög K.	729	92
MLR	713	90
RD 3 (Rovigo)	707	89
Beta Y 19	705	89
Legland R	693	87
US 216 × 226	684	86
US 215 × 216/3	674	85
Klein Wanzleben Z	658	83

Plus petite différence significative : 112 g.
Coefficient de variation : V = 13,1.

Parcelles contaminées artificiellement

Variétés	Rendement En g par racine	Rendement En % de Vilmorin B contaminé
Beta C 242	850	139,5
GW 248	767	126
Klein Wanzleben CR	738	121
GW 443	738	121
Beta Y 19	732	120
RD 3 (Rovigo)	703	115,5
XE (Tirlemont)	677	111
Klein Wanzleben E	675	111
US 215 × 216/3	668	109,5
Maribo P	668	109,5
Desprez élite	639	105
Klein Wanzleben Poly	632	104
Maribo N.	629	103
Hilleshög K.	619	101,5
MLR	613	100,5
Hilleshög (triploïde)	611	100,5
Vilmorin B	609	100
Legland R	608	100
US 216 × 226	587	96,5
Klein Wanzleben Z	541	89

Plus petite différence significative : 100 g.
Coefficient de variation : V = 13,3.

Pertes dues à la maladie

Variétés	En g par racine	en % des parcelles traitées
Beta Y 19	— 27	
GW 248	— 24	
RD 3 (Rovigo)	4	
US 215 × 216/3	6	
GW 443	19	2,5
Klein Wanzleben CR	35	4,5
Beta C 242	62	6,8
Maribo P	85	11,3
Legland R	85	12,3
MLR	100	14,0
US 216 × 226	97	14,2
Hilleshög K.	110	15,1
XE (Tirlemont)	131	16,2
Klein Wanzleben Poly	124	16,4
Klein Wanzleben Z	117	17,8
Klein Wanzleben E	175	20,6
Maribo N.	174	21,7
Desprez élite	178	21,8
Vilmorin B	184	23,2
Hilleshög (triploïde)	188	23,6

Plus petite différence significative : 54 g.

TABLEAU III

Richesse saccharine

Parcelles traitées à la bouillie bordelaise			Parcelles contaminées artificiellement			Pertes dues à la maladie		
Variétés	Sucre %	En % de Vilmorin B traité	Variétés	Sucre %	En % de Vilmorin B contaminé	Variétés	En valeur absolue	En % des parcelles traitées
MLR	17,4	110	MLR	15,7	108	Beta Y 19	0,5	3,2
Klein Wanzleben Z	17,1	108	Klein Wanzleben CR	15,3	105,5	US 215 × 216/3	0,5	3,5
Klein Wanzleben Poly	16,4	104	Beta Y 19	15,2	105	GW 443	0,6	4,0
Maribo N.	16,4	104	RD 3 (Rovigo)	15,2	105	RD 3 (Rovigo)	0,7	4,5
Legland R	16,4	104	Klein Wanzleben Z	14,9	103	Klein Wanzleben CR	0,8	5,0
Maribo P	16,2	102,5	Beta C 242	14,6	100,5	Beta C 242	0,8	5,3
Klein Wanzleben CR	16,1	102	GW 443	14,5	100	GW 248	0,9	5,9
Klein Wanzleben E	16,0	101	Vilmorin B	14,5	100	Vilmorin B	1,3	8,2
RD3 (Rovigo)	15,9	100,5	Maribo N.	14,4	99,5	US 216 × 226	1,3	8,5
Vilmorin B	15,8	100	GW 248	14,4	99,5	XE (Tirlemont)	1,4	9,0
Hilleshög K.	15,7	99,5	XE (Tirlemont)	14,2	98	MLR	1,7	9,8
Beta Y 19	15,7	99,5	Maribo P	14,0	96,5	Desprez élite	1,8	11,6
Hilleshög (triploïde)	15,7	99,5	Legland R	14,0	96,5	Hilleshög K.	1,9	12,0
XE (Tirlemont)	15,6	99	Klein Wanzleben Poly	13,9	96	Maribo N.	2,0	12,2
Desprez élite	15,5	98	US 216 × 226	13,9	96	Klein Wanzleben Z	2,2	12,8
Beta C 242	15,4	97,5	Hilleshög K.	13,8	95	Maribo P	2,2	13,6
GW 248	15,3	97	US 215 × 216/3	13,7	94,5	Legland R	2,4	14,6
US 216 × 226	15,2	96	Desprez élite	13,7	94,5	Klein Wanzleben Poly	2,5	15,2
GW 443	15,1	95,5	Klein Wanzleben E	13,4	92,5	Hilleshög (triploïde)	2,4	15,3
US 215 × 216/3	14,2	90	Hilleshög (triploïde)	13,3	92	Klein Wanzleben E	2,6	16,2
Plus petite différence significative : 0,66. Coefficient de variation : V = 3.			Plus petite différence significative : 0,79. Coefficient de variation : V = 3,9.			Plus petite différence significative : 0,62.		

Tableau IV

Rendement en sucre (en g. par racine)

Rendement des parcelles traitées à la bouillie bordelaise			Rendement des parcelles contaminées			Pertes dues à la maladie		
Variétés	En g par racine	En % de Vilmorin B traité	Variétés	En g par racine	En % de Vilmorin B contaminé	Variétés	En g par racine	En % des parcelles traitées
Beta C 242	140	112	Beta C 242	124	141	Beta Y 19	0	0
Klein Wanzleben E	136	109	Klein Wanzleben CR	113	128,5	GW 248	4	3,5
Maribo N	132	105,5	Beta Y 19	111	126	RD 3 (Rovigo)	5	4,5
Desprez élite	127	101,5	GW 248	110	125	US 215 × 216/3	5	5,2
XE (Tirlemont)	126	101	GW 443	107	121,5	GW 443	7	6,1
Hilleshög (triploïde)	125	100	RD 3 (Rovigo)	107	121,5	Klein Wanzleben CR	11	8,9
Vilmorin B	125	100	MLR	96	109	Beta C 242	16	11,4
Klein Wanzleben CR	124	99	XE (Tirlemont)	96	109	US 216 × 226	22	21,1
Klein Wanzleben Poly	124	99	Maribo P	93	105,5	MLR	28	22,6
MLR	124	99	US 215 × 216/3	91	103,5	XE (Tirlemont)	30	23,8
Maribo P	122	97,5	Maribo N	91	103,5	Maribo P	29	23,8
Hilleshög K	114	91	Klein Wanzleben E	90	102	Hilleshög K	29	25,4
GW 443	114	91	Klein Wanzleben Poly	88	100	Legland R	29	25,4
GW 248	114	91	Vilmorin B	88	100	Klein Wanzleben Z	31	27,7
Legland R	114	91	Desprez élite	87	99	Klein Wanzleben Poly	36	29,0
Klein Wanzleben Z	112	89,5	Hilleshög K	85	96,5	Vilmorin B	37	29,6
RD 3 (Rovigo)	112	89,5	Legland R	85	96,5	Maribo N	41	31,0
Beta Y 19	111	89	US 216 × 226	82	93	Desprez élite	40	31,5
US 216 × 226	104	83	Hilleshög (triploïde)	81	92	Klein Wanzleben E	46	33,8
US 215 × 216/3	96	77	Klein Wanzleben Z	81	92	Hilleshög (triploïde)	44	35,2
Plus petite différence significative : 21 g. Coefficient de variation : V = 14,5.			Plus petite différence significative : 15 g. Coefficient de variation : V = 13,8.			Plus petite différence significative : 24 g.		

C 242 qui appartient nettement au type E est relativement bien classée par rapport aux autres variétés, en ce qui concerne la richesse, dans des conditions de forte infection. Dans ces conditions, la plupart des variétés résistantes se montrent supérieures à beaucoup de variétés sensibles, aussi bien pour l'aspect du feuillage que pour les rendements en poids et en sucre, et même dans certains cas pour la richesse saccharine.

Toutefois, la corrélation entre résistance apparente et rendements n'est pas absolue. La variété *MLR*, bien que sensible, demeure en tête du classement pour la richesse, avec ou sans infection. La variété *Beta C 242* est intermédiaire entre le groupe des variétés résistantes et celui des variétés sensibles, pour les dégâts sur feuillage. Elle se classe en tête pour le poids et le rendement en sucre à l'hectare avec ou sans infection.

Comportement des variétés résistantes en l'absence de maladie

Les variétés que leur rendement dans des conditions d'infection forte permet de considérer comme résistantes ou semi-résistantes se comportent de manières diverses en l'absence de maladie. Les variétés américaines : *US 215 × 216/3*, *US 216 × 226*, *G W443* et *GW 248* ont à la fois un poids de racines peu élevé et une teneur en sucre médiocre. Néanmoins, leurs rendements ne sont pas significativement inférieurs dans cet essai à ceux de certaines variétés commerciales sensibles. La variété italienne *RD 3* et la variété hongroise *Beta Y 19* sont plus riches, mais ont un rendement en poids de racines faible.

La variété allemande *Klein Wanzleben CR* a donné une richesse et un rendement en poids moyens. La variété *Beta C 242* a un rendement en poids et en sucre à l'hectare très élevé. La variété *MLR* a une richesse très élevée et un poids faible.

Le tableau 4 montre clairement que, même dans le cas d'infection forte toutes les variétés « résistantes » ne donnent pas des rendements significativement plus élevés que ceux des variétés sensibles. Les variétés très productives, en particulier les variétés du type E, ne sont dépassées que par quelques variétés résistantes. Pour certaines variétés résistantes, l'avantage sur les variétés sensibles productives en présence de maladie est compensé par un désavantage en l'absence de maladie. Il semble bien que les variétés les plus intéressantes ne sont pas forcément celles qui présentent la résistance apparente du feuillage la plus grande.

Quelques remarques doivent être faites sur la valeur de ces résultats :

Il est évident que cet essai ne vaut que pour l'année 1952 et les conditions de Versailles, et devra être répété plusieurs années.

En raison de l'hétérogénéité du matériel, notamment du point de vue de la résistance, la précision de l'essai n'est pas très grande. Seules les différences importantes ressortent d'une manière significative. D'autre

part, les différences de rendement entre parcelles traitées et parcelles infectées, dans le cas de variétés résistantes, indiquent l'existence d'un effet dépressif de la bouillie bordelaise, qui sera mis en évidence plus nettement encore dans notre second essai. Il n'est pas impossible que le classement des variétés en l'absence de *Cercospora* puisse être modifié, s'il existe des différences de sensibilité au cuivre.

En fait, ce n'est pas le comportement des variétés avec ou sans maladie que nous avons comparé, mais plus exactement le comportement de variétés commerciales courantes et de variétés résistantes dans des conditions d'infection assez forte ou de traitement à la bouillie bordelaise.

Notons que parmi les variétés donnant un rendement en sucre à l'hectare également acceptable en l'absence ou en présence de maladie, on trouve des variétés de type E (*Beta C 242*), de type intermédiaire N (*Klein Wanzleben CR*). On peut même citer dans ce groupe la variété sensible de type ZZ, *MLR*.

Il n'y a donc aucune raison de penser qu'on ne puisse obtenir par combinaison de familles résistantes ou semi-résistantes possédant une bonne faculté d'association, une variété alliant une résistance suffisante à des rendements élevés en l'absence de maladie.

II. — Comparaison de deux variétés l'une sensible, l'autre résistante, dans des conditions d'infection variables

Technique de l'essai

L'essai comprenait 15 grandes parcelles correspondant chacune à une seule date de contamination (traitement principal). Ces grandes parcelles devaient être nécessairement isolées pour que des contaminations naturelles n'aient pas lieu avant la date prévue. L'essai comportait 5 traitements (quatre dates de contamination et 1 témoin traité à la bouillie bordelaise), chaque traitement étant répété 3 fois. Chaque grande parcelle comprenait 6 petites parcelles correspondant à 2 variétés et à 3 dates de semis. La répartition des différents traitements était effectuée au hasard. Nous indiquons ci-dessous les dates des traitements :

— dates de semis : 18 avril, 2 mai, 20 mai ;
— dates de contamination : 17 juin, 4 juillet, 6 août, 28 août ;
— dates des traitements à la bouillie bordelaise : 17 juillet, 3 septembre ;
— date d'arrachage : 20 octobre.

Les tableaux suivants donnent respectivement les moyennes des notes de *Cercospora*, (tabl. 5), des rendements en poids (tabl. 6), de la richesse (tabl. 7), et des rendements en sucre (tabl. 8).

Comparaison d'une variété sensible
et d'une variété résistante
dans des conditions d'infection variables

Tableau V

Dégâts sur feuillage notés de 0 à 10

Dates de contamination	Dates de semis: 18 avril, var. sens.	18 avril, var. résist.	2 mai, var. sens.	2 mai, var. résist.	20 mai, var. sens.	20 mai, var. résist.
17 juin	9,3	2,3	8,3	1,6	7,3	2,6
4 juillet	7,6	3,0	6,3	2,6	6,6	1,6
6 août	8,0	2,0	7,0	2,0	6,6	2,3
28 août	4,3	1,3	4,6	1,6	5,0	0,6
Témoin	1,3	0	1,6	0,3	1,6	0

Les décimales sont dues au fait que les chiffres donnés ici sont des moyennes.
Les effets suivants sont significatifs au seuil 0,05.

	F calculé	F de la table
Variétés	380	4,0
Contaminations	21,74	3,48
Interaction variétés × contaminations	14,20	2,58

Tableau VI

Poids moyen (en g par racine)

Dates de contamination		Dates de semis: 18 avril, var. sens.	18 avril, var. rés.	2 mai, var. sens.	2 mai, var. rés.	20 mai, var. sens.	20 mai, var. rés.
17 juin	en g par racine	517	587	392	514	266	255
	en % de la var. sens.		113,5		131		96
4 juillet	en g par racine	638	690	494	522	269	253
	en % de la var. sens.		108		105,5		94
6 août	en g par racine	539	614	480	520	234	234
	en % de la var. sens.		114		108,5		100
28 août	en g par racine	559	665	440	471	241	251
	en % de la var. sens.		119		107		104
Témoin	en g par racine	584	546	475	491	308	220
	en % de la var. sens.		93,5		103,5		71,5

Les effets suivants sont significatifs au seuil 0,05

	F calculé	F de la table
Variétés	4,2	4,0
Semis	241,5	3,2
Interaction variétés × Semis	3,4	3,2

La plus petite différence significative est :
entre variétés : 24 g.
semis : 30 g.
Coefficient de variation V = 13,8

Tableau VII

Richesse en sucre (en %)

Dates de contamination		Dates de semis 18 avril var. sens.	18 avril var. rés.	2 mai var. sens.	2 mai var. rés.	20 mai var. sens.	20 mai var. rés.
17 juin	Rich. en suc. en % en % de la var. sens.	13,1	14,7 112,2	13,8	14,7 106,5	13,9	14,2 102,1
4 juillet	Rich. en suc. en % en % de la var. sens.	14,0	15,0 107,1	14,1	14,8 104,9	14,3	13,8 96,5
6 août	Rich. en suc. en % en % de la var. sens.	14,8	15,1 102	14,4	15,3 106,2	14,3	14,0 97,9
28 août	Rich. en suc. en % en % de la var. sens.	15,1	14,7 97,3	14,1	15,0 106,3	13,8	14,2 102,8
Témoin	Rich. en suc. en % en % de la var. sens.	14,7	14,9 101,3	14,2	14,8 104,2	13,8	13,6 98,5

Les effets suivants sont significatifs au seuil 0, 05	F calculé	F de la table
semis	14,0	3,2
variétés	19,3	4,04
semis × variétés...............	6,6	3,2

La plus petite différence significative est :
entre variétés : 0,23
entre semis : 0,27
Coefficient de variation : V = 2,9

Tableau VIII

Sucre (en g par racine)

Dates de contamination		Dates de semis 18 avril var. sens.	18 avril var. rés.	2 mai var. sens.	2 mai var. rés.	20 mai var. sens.	20 mai var. rés.
17 juin	Suc. en g par racine en % de la var. sens.	68	86 126,4	54	76 140,7	37	36 97,2
4 juillet	Suc. en g par racine en % de la var. sens.	89	103 115,7	70	77 110,0	38	35 92,1
6 août	Suc. en g par racine en % de la var. sens.	80	93 116,2	69	80 115,9	33	33 100
28 août	Suc. en g par racine en % de la var. sens.	84	98 116,6	62	71 114,5	33	36 109,1
Témoin	Suc. en g par racine en % de la var. sens.	86	81 94,1	67	73 108,9	42	30 71,4

Les effets suivants sont significatifs au seuil 0,05

	F calculé	F de la table
Variétés ..	16,2	4
Semis ...	336	3,2
Interaction variétés × semis	8,3	3,2
« variétés × contaminations	3	2,55
« semis × contaminations	2,2	2,15

La plus petite différence significative est :
entre variétés : 3 gr.
entre semis : 4 g.
Coefficient de variation : V = 12.

Résultats

L'examen de ces tableaux permet de dégager plusieurs faits :

Les rendements en poids et en sucre des parcelles traitées sont significativement supérieurs à ceux des parcelles infectées dans le cas de la variété sensible ; mais c'est l'inverse qui se produit dans le cas de la variété résistante. Cette anomalie est due à une action dépressive de la bouillie bordelaise. Ce fait est mis en évidence dans le tableau ci-dessous.

Rendement en sucre par racine (en g)

	Variété sensible	Variété résistante
Moyenne des parcelles traitées	95	61
Moyenne des parcelles contaminées	60	70

	F calculé	F de la table
Rapport des variances :		
Variété sensible $\frac{\text{parcelles traitées}}{\text{parcelles infectées}}$	3,95	4
Variété résistante $\frac{\text{parcelles traitées}}{\text{parcelles infectées}}$	6,79	4

Dans cet essai la variété sensible n'est significativement supérieure à la variété résistante pour le rendement en sucre à l'hectare que dans les parcelles traitées à la bouillie bordelaise. Il a suffi d'une contamination du 28 août avec éclosion en septembre pour que les rendements de la variété résistante moins productive ne soient pas significativement inférieurs à ceux de la variété sensible. (V. tableau VIII).

L'avantage des variétés résistantes est surtout important dans le cas des contaminations précoces ou des semis précoces. L'existence d'une interaction variétés × semis signifie que d'un semis à l'autre les différences entre variétés varient d'une manière significative. Semées le 20 mai, les deux variétés ne sont pas significativement différentes. Les différences s'accentuent à mesure qu'augmente la précocité du semis.

Cette notion avait déjà été mise en évidence dans des essais précédents. L'utilisation de variétés résistantes ou tolérantes est d'autant plus nécessaire que les semis sont plus précoces ou que les conditions climatiques favorisent les contaminations précoces.

Résumé et conclusions

Le problème de l'obtention d'une variété de betterave sucrière résistante au *Cercospora*, et adaptée aux principales régions françaises de culture betteravière est différent de celui qui se posait aux sélectionneurs américains par exemple. Le *Cercospora* est susceptible d'occasionner des pertes de rendement importantes, mais sa fréquence et surtout l'époque de son apparition qui conditionne l'importance des dégâts, sont très

variables. Une variété résistante adaptée aux conditions françaises doit donc nécessairement donner, en l'absence de maladie, des rendements sensiblement égaux à ceux des variétés commerciales courantes. Par contre, il n'est peut-être pas indispensable que son degré de résistance soit aussi grand que celui de certaines variétés résistantes étrangères.

Les rendements obtenus par certaines variétés résistantes en l'absence de *Cercospora* et le fait que ces variétés appartiennent à des types allant du type E au type Z permet de penser qu'il doit être possible d'obtenir un type intermédiaire, au moins semi-résistant et productif.

Le travail poursuivi actuellement à la Station Centrale d'Amélioration des Plantes a débuté par la prospection de plantes peu atteintes dans des variétés d'origines aussi diverses que possible, et par la constitution de familles à partir de ces plantes. Plusieurs de ces familles, testées cette année, ont donné des rendements en sucre à l'hectare sensiblement égaux à ceux de certaines variétés commerciales étrangères.

RECHERCHES SUR LA FÉVEROLE

PAR

J. PICARD

Station centrale de Génétique et d'Amélioration des Plantes, Versailles

PLAN DU MÉMOIRE

I. — **LES POPULATIONS FRANCAISES DE FÉVEROLES**

A. — **Caractères de la graine**

1. Poids de 100 graines.
 a) Contribution à la systématique de l'espèce.
 b) Différenciation des populations françaises.
2. Couleur du hile.
3. Forme et coloration de la graine.

B. — **Caractères observables en végétation**

1. Observations effectuées sur les semis de printemps.
 a) Aptitude à la formation de ramifications secondaires.
 b) Date de début floraison.
 c) Date de début maturité.
2. Observations effectuées sur les semis d'automne.
 a) Aptitude à la formation de ramifications secondaires.
 b) Résistance au froid.
 c) Date de début floraison.

II. — **ÉTUDE DU MODE DE FÉCONDATION CHEZ LES POPULATIONS DE FÉVEROLES**

A. — **Hypothèse de la panmixie dans les populations**

B. — **Hypothèse de corrélation gamétique. Calcul de la fréquence de l'autofécondation naturelle**

III. — **AMÉLIORATION DE LA FÉVEROLE**

A. — **Objectifs du travail d'amélioration**

1. Productivité.
2. Qualité.
3. Précocité.
4. Résistance aux adversités.

B. — **Méthodes d'amélioration**

IV. — **VARIÉTÉS FRANCAISES ET ÉTRANGÈRES. PREMIERS RÉSULTATS D'EXPÉRIMENTATION**

A. — **Caractéristiques principales des variétés étudiées**

B. — **Résultats des essais comparatifs**

V. — **LES TECHNIQUES CULTURALES**

A. — **La féverole fourrage vert**

1. Évolution de la teneur en matières sèches et en matières protéiques. Date optimum de récolte.
2. Résultats d'un essai comparatif réalisé en 1951.

B. — **La féverole grain**

1. Influence de la date de semis.
2. Influence de la densité de semis.
3. Influence de l'écartement des lignes.

CONCLUSION

INTRODUCTION

Originaire de l'Asie du Sud-Ouest, au sud de la mer Caspienne au moins en ce qui concerne les formes à petit grain (les formes à gros grain ayant, selon MURATOWA, une origine africaine), l'espèce *Vicia faba* fut très tôt utilisée par l'homme pour sa nourriture. La mise à jour de spécimens bien conservés, au cours de fouilles effectuées dans les vestiges des cités lacustres a montré que cette espèce était largement répandue au néolithique puisqu'on a retrouvé sa trace en Espagne, Italie et Hongrie.

De nos jours, les formes à gros grain sont cultivées surtout en vue de l'alimentation humaine : ce sont les fèves, tandis que les variétés à petit grain sont surtout destinées à l'alimentation animale : ce sont les féveroles.

De plus en plus, l'agriculteur tend à produire sur la ferme les aliments concentrés nécessaires à l'alimentation animale. La culture du maïs-grain prend de l'extension ; il semble que les légumineuses à graine et en particulier la féverole en soient le complément normal, en raison de leur forte teneur en protéines. La surface consacrée à la féverole après avoir été d'environ 60 000 hectares vers 1880, était en 1944 de 14 000 hectares ; elle s'accroît maintenant progressivement. Elle était en 1951 de 28 500 hectares.

Avant d'entreprendre la sélection de la féverole, il était bon de connaître les éléments de sa biologie. C'est pourquoi les populations françaises

ont été soumises à une observation méthodique complétée par un travail d'expérimentation portant sur les techniques culturales et la comparaison des variétés actuellement commercialisées.

I. — LES POPULATIONS FRANÇAISES DE FÉVEROLES

Depuis une cinquantaine d'années au moins la culture de la féverole s'est maintenue dans quelques régions sans donner lieu à un courant commercial sensible.

En ce qui concerne la semence notamment, et jusqu'à ces toutes dernières années, les agriculteurs utilisaient généralement la graine produite sur leur propre exploitation depuis plusieurs générations.

Il est donc vraisemblable que dans chaque région de culture, les populations ont subi l'action de la sélection naturelle tout en étant isolées géographiquement et maintenues hors de contact des types étrangers. L'étude des populations françaises doit nous permettre de vérifier cette hypothèse, de déterminer quel rôle a pu jouer la sélection naturelle et quels en ont été les facteurs de sélection les plus importants.

En France, la culture de la féverole s'est surtout maintenue dans quatre régions naturelles. On la trouvait dans l'Est (Ardennes, Meuse, Moselle, Meurthe-et-Moselle), dans le Nord (Nord, Pas-de-Calais), dans le Sud-Ouest (Gers, Basses-Pyrénées, Gironde) et dans l'Ouest (Vendée).

Dans l'Ouest et le Sud-Ouest, plus rarement ailleurs, les féveroles sont semées en automne. Dans l'Est et le Nord, elles sont plus généralement semées au printemps. Les différences entre les types d'hiver et de printemps sont assez peu nettes. Nous les distinguerons cependant, surtout dans l'étude de caractères physiologiques comme l'aptitude au tallage, la résistance au froid, la précocité. Dans les deux cas les lots étudiés ont été fournis par des commerçants grainiers ou plus souvent par les Directions des Services agricoles que nous nous plaisons à remercier ici.

A. — CARACTÈRES DE LA GRAINE

Les observations ont porté sur le poids des graines auquel on attribue une certaine importance dans la systématique de l'espèce, leur forme et leur couleur ainsi que la coloration du hile.

1. — Poids de 100 graines

a) *Contribution à la systématique de l'espèce*

Les différents auteurs qui ont étudié l'espèce *Vicia faba* reconnaissent l'existence de trois grands groupes qu'ils ont nommés : *Vicia faba major* (la fève cultivée pour la consommation humaine ; à grain très gros),

Vicia faba equina (à grain moyen à gros) et *Vicia faba minor* (à grain petit) ; ces deux derniers groupes représentent les féveroles cultivées pour l'alimentation du bétail.

Pour chacun des 56 lots d'origine française étudiés, nous avons mesuré le poids de 100 graines. Si nous établissons, après avoir groupé nos résultats en classes de 5 en 5 g, le diagramme des fréquences observées à l'intérieur de chaque classe nous obtenons une courbe à 4 sommets, A, B, C, D (diagramme 1).

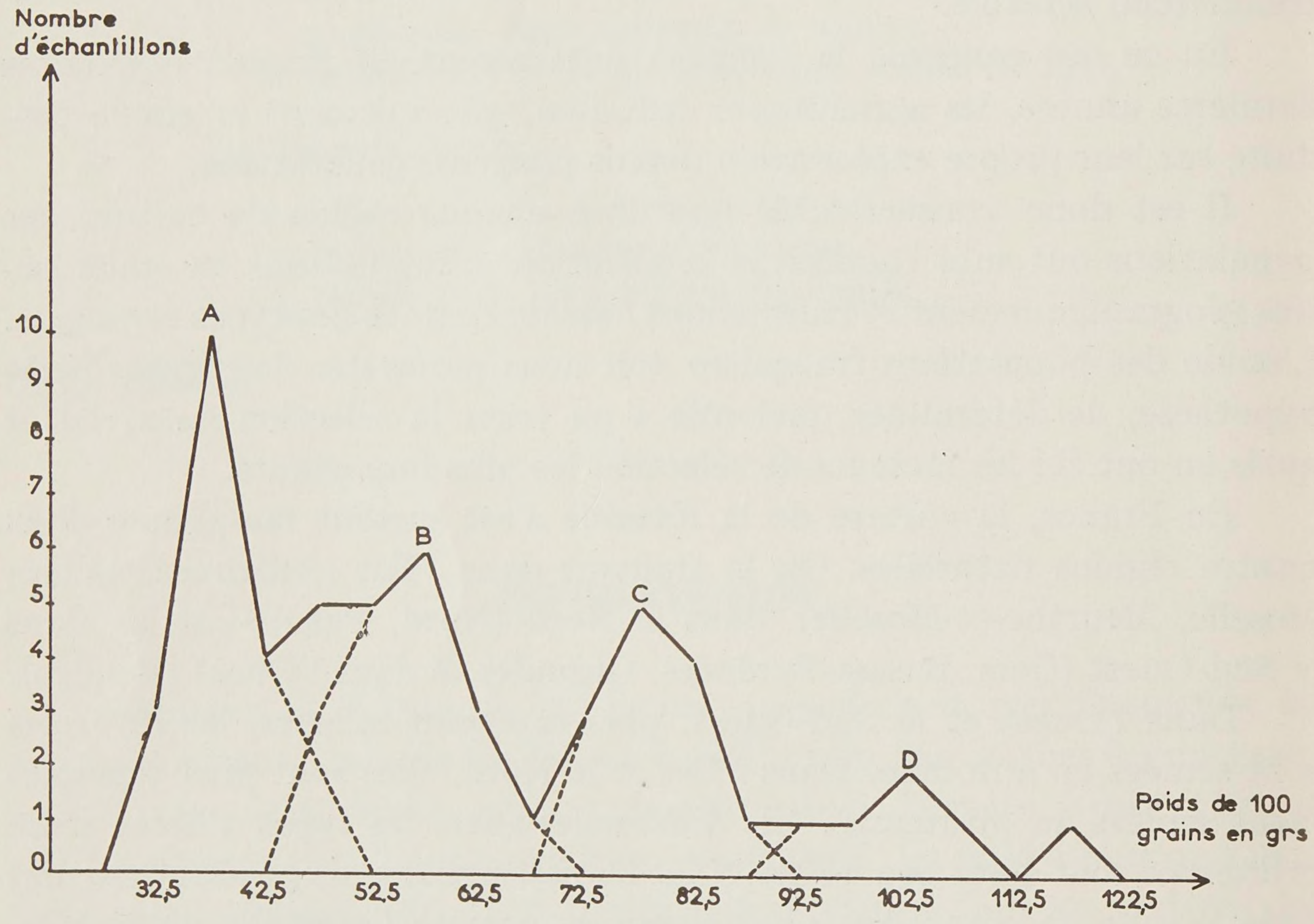


DIAGRAMME. 1.

Si maintenant nous comparons les moyennes de chacune des parties de ce diagramme (les pointillés indiquant la délimitation supposée exister entre les parties communes) nous constatons que les moyennes des courbes de sommet A et B, B et C, C et D sont très significativement différentes ainsi que l'indique le tableau I.

TABLEAU I

Courbe de sommet	Nombre d'observations	Moyenne	Variance de la moyenne	Valeur de t	Probabilité de la valeur de t.
A	19	38,815	1,585		
				> 10,93	< 0,001
B	18	59,165	1,881		
				> 10,37	< 0,001
C	13	78,65	1,653		
				> 6,59	< 0,001
D	6	103,33	12,361		

Il est donc possible d'admettre que chaque population ainsi définie est différente des autres.

La systématique de l'espèce *Vicia faba* L. quoique mal établie, attribue une importance assez grande au poids des graines. Si nous en croyons BECKER-DILLINGEN, il serait sans doute possible de rattacher chacune des quatre courbes aux variétés ou sous-variétés suivantes :

courbe A : variété *minor* Beck. sous-variété *minuta* Alef = var. *columbina* Körnicke ;

courbe B : variété *minor* Beck. sous-variété *agrorum* Alef ;

courbe C : variété *equina* Pers. (= *Faba equina* Rchb.) ;

courbe D : variété *major* Harz.

Notons cependant que les poids des graines donnés par cet auteur sont supérieurs à ceux que nous avons observés pour nos quatre groupes.

b) *Différenciation des populations françaises.*

Dans son ouvrage *Les plantes de grande culture ; graminées et légumineuses*, VILMORIN distingue deux types de féveroles existant en France : la féverole de Lorraine et la féverole de Picardie.

Parmi les 56 lots que nous avons étudiés, 14 étaient originaires de Lorraine (Moselle-Meuse) et 26 de Picardie (Nord et Pas-de-Calais), les autres ayant des origines assez variées (Côte-d'Or, Vendée, Gers, Basses Pyrénées).

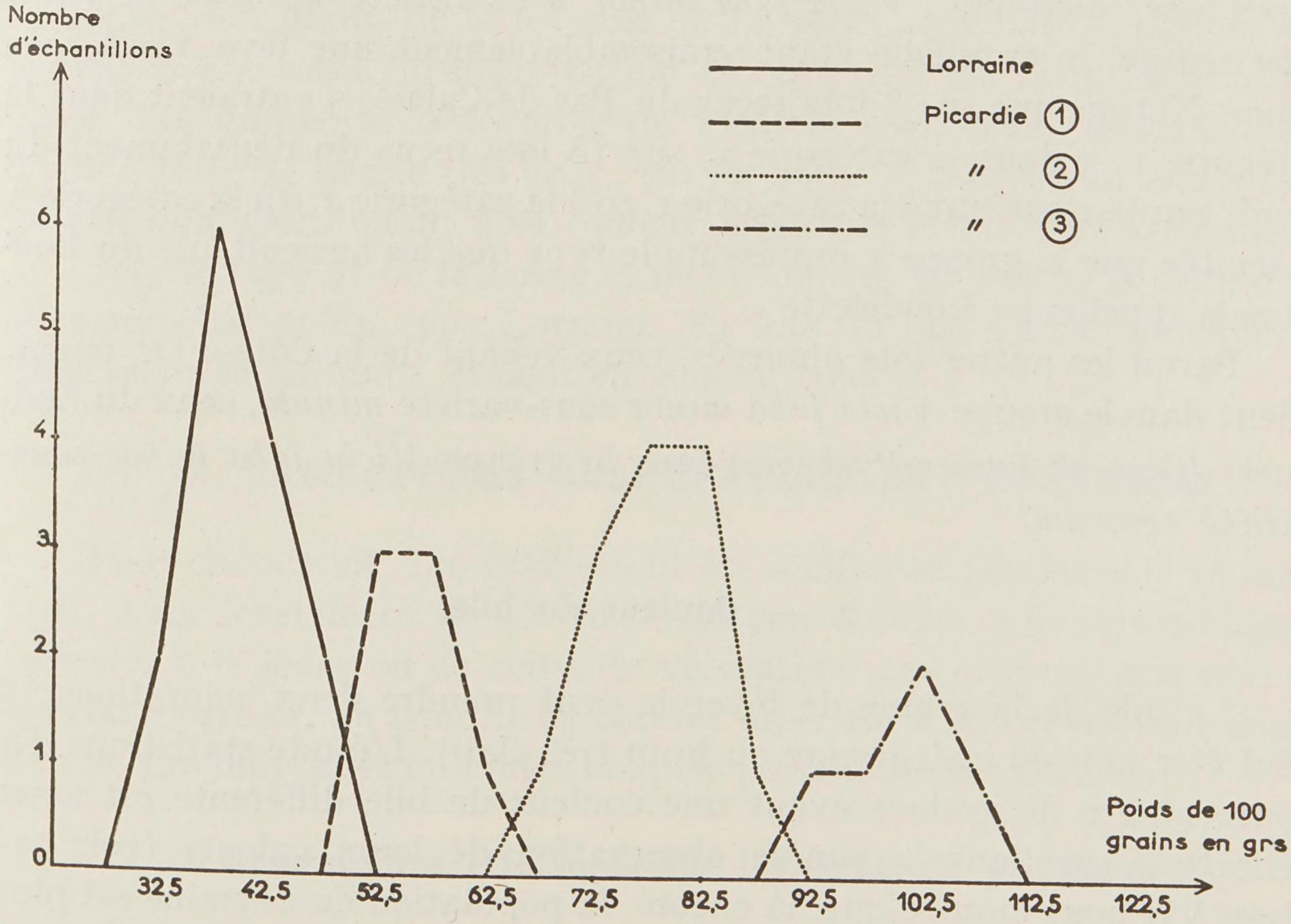


DIAGRAMME. 2.

Le diagramme 2 nous montre que le poids de 100 graines de la population *Lorraine* a vraisemblablement une distribution gaussienne tandis

que celui de la population *Picardie* montre une courbe à trois sommets. La comparaison des moyennes, effectuée à l'aide du test t indique que le poids de 100 graines de la féverole de *Lorraine* est très significativement inférieur au poids de 100 graines de la féverole de Picardie (tableau II). En ce qui concerne cette dernière population chaque course 1, 2 et 3 est significativement différente des deux autres.

TABLEAU II

Population	Nombre d'observations	Moyenne	Variance de la moyenne	Valeur de t	Probabilité de la valeur de t.
Lorraine	14	39,6	1,253		
				$> 8{,}134$	$< 0{,}001$
Picardie 1	7	55,1	2,0425		
				$> 10{,}802$	$< 0{,}001$
» 2	13	77,9	2,3915		
				$> 6{,}687$	$< 0{,}001$
» 3	6	103,3	12,361		

La féverole de Lorraine possède un grain petit (maximum et minimum observés : 49 et 34,2 g) et appartiendrait au groupe *Vicia faba minor* sous-variété *minuta*.

La féverole de Picardie est moins bien caractérisée et comprend deux types assez distincts : *Vicia faba minor* sous-variété *agrorum* et *Vicia faba equina*, le troisième étant vraisemblablement une fève *Vicia faba major*. Notons que sur 8 lots reçus du Pas-de-Calais, 5 entraient dans la catégorie 1, 3 dans la catégorie 2, sur 18 lots reçus du département du Nord, 2 appartenaient à la catégorie 1, 10 à la catégorie 2, 6 à la catégorie 3. Il semble que le groupe 1 représente le type que les agriculteurs du Boulonnais appellent « Rondelette ».

Parmi les autres lots observés, ceux venant de la Côte-d'Or rentreraient dans le groupe *Vicia faba minor* sous-variété *minuta*, ceux du Sud-Ouest (Gers et Basses-Pyrénées) dans le groupe *Vicia faba minor* sous-variété *agrorum*.

2. — **Couleur du hile**

Le hile de la graine de féverole peut prendre deux colorations ; il peut être noir ou clair (ivoire ou brun très clair). L'étude statistique des pourcentages de graines ayant une couleur de hile différente est assez délicate. Cependant la simple observation de leurs valeurs (voir tableau VI) nous montre que, là encore, la population de Lorraine est plus homogène que la population de Picardie. Ces deux populations diffèrent par les valeurs moyennes des pourcentages de graines à hile clair ; ces derniers sont respectivement, pour la population de Lorraine, de 1,7 (avec

des chiffres extrêmes : 0,3 et 2,9), pour la population de Picardie de 13,9 (avec des chiffres extrêmes : 1,5 et 62,4).

Notons que sur les 25 lots de Picardie observés, 2 seulement ont un pourcentage inférieur ou égal au maximum observé parmi les 14 lots de Lorraine.

Pour ce caractère également, on distingue dans la féverole de Picardie les trois groupes 1, 2 et 3 ; ils ne chevauchent que légèrement. Si nous envisageons les 7 lots donnant la courbe 1, le pourcentage moyen de graines à hile clair est 25 ; pour 12 lots de la courbe 2 : 11,9 ; pour les 7 lots de la courbe 3 : 4,1.

3. — Forme et coloration de la graine

D'une manière générale (et cela est signalé par tous les auteurs), la forme du grain est en relation directe avec son poids. Plus le grain est petit, plus sa forme se rapproche de la sphère, plus il est gros plus il est aplati et sa forme se rapproche de celle de la fève. Il en est ainsi pour les populations françaises étudiées. Les féveroles de Lorraine ont un grain d'aspect arrondi, avec une indentation à peine ou non marquée vers le milieu de la longueur. Chez les féveroles de Picardie cette indentation est en général nettement marquée et l'extrémité hilaire plus volumineuse que l'autre.

En ce qui concerne la couleur du grain les deux types sont également différents. Les grains de la féverole de Lorraine sont colorés parfois fortement et une assez forte proportion de ces grains est brun foncé à très foncé. Les grains de la féverole de Picardie sont clairs, généralement ivoire à terre de sienne très clair ; sur les 26 lots observés un seul aurait pu être confondu, quant à sa couleur, avec une féverole de Lorraine.

Sous le rapport de la forme et de la couleur, les lots de la Côte-d'Or se rapprochaient du type Lorraine, les lots du Sud-Ouest, quoique de taille assez importante, étaient en général colorés.

B. — CARACTÈRES OBSERVABLES EN VÉGÉTATION

Pour chaque lot, 150 graines ont été semées en pépinière le 15 mars 1952, à un écartement de 40 cm × 40 cm. Compte tenu des accidents survenus à la levée ou en cours de végétation, nos observations ont, en général, porté sur un nombre de plantes supérieur à 100 et souvent voisin de 120. Les moyennes indiquées ci-après portent sur ces chiffres.

1. — Observations effectuées sur les semis de printemps

Les lots semés au printemps 1952 nous ont été adressés les uns comme féveroles d'hiver, les autres comme féveroles de printemps. Nous allons étudier parallèlement le comportement des uns et des autres.

a) *Aptitude à la formation de ramifications secondaires*

La notation a été effectuée trois semaines après la levée. On a noté sur chaque plante la présence de ramifications secondaires et leur nombre. Pour la facilité de l'exposé, nous parlerons de talles et de tallage. Cependant, la formation de ramifications secondaires aux nœuds de la base de la tige, parfois légèrement au-dessous du niveau du sol ne correspond pas au tallage des graminées par exemple, qui implique la formation de racines. Chez l'espèce *Vicia faba*, la formation de ramifications n'entraîne pas la formation de racines.

Parmi les 20 lots de féveroles de *Picardie* qui ont été étudiés, 5 lots montrent un pourcentage de plantes portant des talles significativement supérieur aux autres au seuil de probabilité de 0,01 ; ce sont 5 des lots à grosses graines que nous avons rattaché à la variété *Vicia faba major* (groupe 3). Le pourcentage de plantes ayant tallé atteint pour ces 5 lots le chiffre de 46,2 au lieu de 24,45 pour les 4 lots du groupe 1 et 21 pour les 11 lots du groupe 2 ; ces deux derniers pourcentages ne diffèrent pas significativement entre eux.

La différence est également très nette si on considère le pourcentage de plantes ayant formé deux talles au moment de la notation. Ces pourcentages sont respectivement de 0,75-0,5 et 13,2 pour les groupes 1, 2 et 3.

Les 3 lots de féveroles de *Lorraine* étudiés sont hétérogènes mais présentent un pourcentage assez élevé de plantes ayant déjà tallé (moyenne 45,6).

Les 4 lots des Basses-Pyrénées montrent un pourcentage très important de plantes tallées (moyenne 92,25 %). Dans cette région, les féveroles sont semées à l'automne, souvent dans le blé. Parmi les 3 lots de Côte-d'Or, deux nous ont été donnés comme féveroles d'hiver ; tous les trois ont un pourcentage élevé de plantes ayant formé des ramifications (moyenne 81,3 %).

Si nous considérons maintenant le pourcentage des plantes possédant lors de la notation, un nombre minimum de deux talles, la différence avec les types de printemps devient plus nette encore. Pour les 4 lots des Basses-Pyrénées le pourcentage moyen est de 43,5 % (avec des extrêmes de 39,2 et 59,2), pour les deux lots de la Côte-d'Or les pourcentages atteignent 17,2 et 18,8.

L'aptitude à la ramification n'est pas liée à la résistance au froid. En effet, le premier examen des dégâts de froid au cours de l'hiver 1952-1953 nous montre des dégâts sur tiges. Le point le plus touché se situe au collet, entre le niveau du sol et 1 à 2 cm en dessous. A partir de cette zone les nécroses évoluent le long de la tige et de la racine principale vers l'appareil aérien et l'appareil radiculaire. Les plantes touchées ont leur appareil foliaire encore vert, les racines secondaires sont

saines, mais la partie située au niveau du sol présente de graves lésions. Les nécroses s'étendant dans les deux directions, les plantes sont rapidement tuées. Des dégâts de ce type sont signalés en Angleterre par LOVELESS.

Il est possible que, dans un semis d'hiver et indépendamment de la résistance au froid, les types à fort tallage, se trouvent avantagés. En semis d'hiver, ces plantes ont un avantage sélectif sur les plantes à une seule tige parce qu'elles forment davantage de graines qui sont toutes susceptibles de mûrir ; elles ont donc une plus grande chance de multiplication. En semis de printemps, par contre, le grainage et la maturité sont généralement beaucoup plus difficiles et seules mûrissent normalement les gousses de la tige principale. Ce sont alors les types à une seule tige qui ont une plus grande chance de multiplication parce qu'elles portent plus de gousses arrivant à maturité. En semis d'hiver, l'équilibre serait donc favorable aux types à fort tallage.

b) *Date de début floraison*

Le début floraison a été noté sur une plante lors de l'ouverture de la première fleur. Pour chaque lot nous obtenons donc une date moyenne affectée d'une variance. L'addition de ces moyennes d'une part et de ces variances d'autre part, nous permet de connaître la moyenne et la variance des populations étudiées.

Là encore nous voyons que la population de *Picardie* est hétérogène. Les lots dont le poids de 100 graines est très élevé ont une floraison nettement plus précoce que les autres, preuve supplémentaire de leur appartenance à un groupe nettement différent. Par ailleurs, les lots constituant le groupe 2 sont significativement plus tardifs que ceux du groupe 1.

Le tableau III indique pour chaque origine les dates moyennes de floraison et l'écart-type qui les affecte. La comparaison de ces moyennes entre elles à l'aide du test *t* nous montre que chacune d'entre elles est significativement différente des autres au seuil de probabilité 0,05 sauf en ce qui concerne Côte-d'Or printemps et Picardie 2.

TABLEAU III

Origine	Nombre de lots observés	Date moyenne de floraison	Écart-type de cette moyenne
Picardie 1	7	25,3 Mai	0,270
Picardie 2	13	28,2 »	0,353
Picardie 3	6	17,4 »	0,325
Lorraine	13	1,5 Juin	0,256
Afrique du Nord	2	23,5 Mai	0,264
Côte d'Or : Printemps	2	28,4 »	0,308
Côte d'Or : Hiver	1	3,5 Juin	0,246
Basses-Pyrénées : Hiver	4	5,3 »	0,190

Les types d'hiver ont donc, en semis de printemps, une floraison plus tardive que les types de printemps tandis que la variété botanique *Vicia faba major* se révèle plus précoce que toutes les autres populations (tableau III).

c) *Date de début maturité*

Le début maturité a été noté sur les mêmes plantes que la floraison, mais sur un nombre de lots plus restreint (8 pour le type Picardie, 2 pour le type Lorraine) ce qui ne permet pas d'utiliser cette notation pour la différenciation des types. La notation était effectuée sur une plante lorsqu'une de ses gousses était noire.

Pour les 8 lots de Picardie observés, la date moyenne de maturité a été 19,7 (juillet) avec une durée moyenne de la phase floraison-maturité de 55 jours. Pour les deux lots de féveroles de Lorraine ces caractéristiques sont respectivement 21,5 (juillet) et 48 jours. L'écart observé à la maturité entre les deux principales populations françaises est moins important qu'à la floraison. Cela peut être dû au nombre trop faible de lots observés ou à la sécheresse extrême de juillet 1952 qui aurait relativement avancé davantage la maturité des plantes tardives que celle des plantes précoces.

Les populations les plus précoces que nous ayons observées sont représentées par deux lots d'Afrique du Nord (date moyenne de maturité : 6 juillet) pour lesquels la durée moyenne de la phase floraison-maturité est particulièrement courte (42 jours).

2. Observations effectuées sur les semis d'automne

Si les fèveroles d'hiver ne diffèrent pas au stade graine des féveroles de printemps, nous avons vu qu'en végétation il est possible d'observer quelques différences en semis de printemps. Voyons maintenant leur comportement en semis d'automne. Les observations ont été faites sur un semis du 15 octobre 1951, effectué en lignes distantes de 40 cm les graines espacées de 8 à 10 cm sur la ligne, conditions normales d'un semis de culture. Un certain nombre des mêmes lots ont également été semés au printemps 1952.

a) *Aptitude à la formation de ramifications secondaires*

A la maturité, les plantes ont été arrachées et on a compté le nombre de talles formées par chacune. Le tableau IV indique le nombre moyen de talles par plantes pour chaque lot étudié. Ce nombre moyen varie avec l'origine géographique des lots. Il est plus faible chez les types océaniques dont la résistance au froid est médiocre, que chez les types plus continen-

taux. Il semble que l'aptitude à la formation de rameaux secondaires qui se trouvent toujours insérés près du niveau du sol, soit liée au type hiver.

b) *Résistance au froid*

Malgré le peu de rigueur de l'hiver 1951-52 il a été possible de mettre en évidence une différence de résistance entre les lots provenant de régions océaniques et les lots d'origine plus continentale.

La notation a été faite le 5 février 1952, une dizaine de jours après un froid minimum de — 8°C. A cette date, les 3 lots d'origine Océanique avaient 5 à 6 feuilles, les types continentaux 4 feuilles. La notation a été faite plante par plante, en notant 0 une plante qui ne présentait aucune trace de dégât de froid et 5 une plante tuée. Pour les 3 lots d'origine Océanique, ainsi que l'indique le tableau IV, la note moyenne est supérieure à 1,5 et le pourcentage de plantes ayant une note supérieure ou égale à 0,5 est supérieur à 85 ; pour les 3 lots d'origine plus continentale ces deux caractéristiques sont respectivement inférieures à 0,5 et 30.

TABLEAU IV

N° du lot	Origine du lot	Aptitude au tallage		Résistance au froid		
		Nombre d'observations	Nombre moyen de talles par plantes	Nombre d'observations	Plantes ayant une note $\leqslant$ 0,5 en %	Note moyenne
944	Côte d'Or (hiver)	83	3,78	82	98,8	0,06
961	Gers	335	3,10	374	14,4	1,84
970	Vendée	86	2,60	116	6,9	2,09
974	»	229	2,15	256	25,5	1,60
991	Côte d'Or (hiver)	262	3,68	637	87,0	0,29
992	Vilmorin (hiver)	126	4,28	134	90,2	0,21

N° du lot	Origine du lot	Date de floraison			
		Semis d'hiver		Semis de printemps	
		Nombre d'observations	Date moyenne	Nombre d'observations	Date moyenne
944	Côte d'Or (hiver)	81	4,2 V	168	1,8 V
961	Gers	330	26,8 IV	15	28,1 V
970	Vendée	86	21,9 IV	234	19,6 V
974	»	219	5,0 V	185	31,0 V
991	Côte d'Or (hiver)			115	3,5 VI
992	Vilmorin (hiver)	124	3,3 V		

Il est difficile de déterminer dans notre cas si la différence de sensibilité au froid n'est pas due à la différence de stade auquel se trouvaient les plantes. Cependant, étant donné la différence de climat existant entre

les régions d'origine, cette différence s'explique aisément par l'action de la sélection naturelle qui, dans les régions les plus continentales, a éliminé les génotypes les plus sensibles. Sur le plan pratique, la date de semis ayant été la même pour les deux types, la réussite d'une culture de féveroles d'hiver est donc plus sûre avec des types d'origine assez continentale.

c) *Date de début floraison*

Lorsqu'on considère la date moyenne de début floraison, la différence entre les deux groupes d'origine est moins nette, car un des lots de Vendée est plus tardif que les deux autres lots d'origine Océanique. D'une façon générale cependant, en semis d'hiver comme en semis de printemps, les féveroles d'hiver d'origine continentale ont une floraison plus tardive. Cette précocité de floraison des types Océaniques peut, dans la pratique, conduire à certains accidents. Le lot nº 970, par exemple, a fleuri en moyenne aux environs du 22 avril, à une période où, dans la région parisienne, les fleurs et les jeunes gousses peuvent assez fréquemment être détruites par une gelée tardive.

Après ces observations, on peut donc définir ce que sont les types hiver et printemps de féveroles. Il ne semble pas exister, comme chez le blé, par exemple, de plantes typiquement hiver, c'est-à-dire incapables d'effectuer leur développement et de se reproduire en semis de printemps ; toutes les plantes semées au printemps ont été en mesure de fleurir et de former des graines. Néanmoins, les types hiver se caractérisent surtout par une plus grande résistance au froid, un tallage plus abondant et, toutes choses égales par ailleurs, une floraison plus tardive que les types printemps.

D'après nos observations la variété botanique *Vicia faba major* se rapproche par certains caractères : importance du tallage, faible pourcentage de graines à hile clair, de la population de féveroles de Lorraine que nous avons rattachée au groupe *V. f. minor* sous-variété *minuta* mais en diffère considérablement par le poids des graines et la précocité. Les deux groupes de féveroles de Picardie *V. f. minor* sous-variété *agrorum* et *V. f. equina* diffèrent sensiblement notamment par le poids des graines, la date de floraison et le pourcentage de graines à hile clair. Ces différences sont-elles transposables des populations françaises où elles ont été observées à l'ensemble de l'espèce ? En d'autres termes, s'agit-il de différences ayant une valeur systématique générale ou propres aux populations françaises ? Pour résoudre cette question, il conviendrait de disposer d'un nombre important d'échantillons provenant d'une aire géographique beaucoup plus vaste. Cependant si on envisage la corrélation de rang existant entre le classement par ordre de poids de 100 graines croissant, et

le classement par ordre de date de floraison croissante, on obtient pour les lots étudiés en 1951 des coefficients ρ = - 0,624 et en 1952 ρ = - 0,702, tous deux significatifs au seuil de probabilité P = 0,05.

Parallèlement, si on observe la liste des variétés et populations allemandes de féveroles on s'aperçoit que la comparaison des classements établis d'après la précocité et le poids de 100 graines met en évidence l'existence d'un phénomène semblable. Les lots de féveroles ont une floraison d'autant plus précoce, que leurs graines sont plus grosses.

Il semble donc que des caractéristiques comme la précocité de floraison et le poids des graines sont assez étroitement liées entre elles et peuvent servir à définir une variété botanique plutôt qu'une action possible de la sélection naturelle. Cependant des lots originaires d'Afrique du Nord sont de floraison et de maturité précoces bien qu'ayant des graines petites ; peut-être s'agit-il là de *Vicia faba minor* sous-variété *Pliniana* Körnicke.

Des caractères comme la faculté de former des ramifications secondaires et le pourcentage de graines à hile clair laisseraient une plus large prise à l'action de la sélection naturelle. Nous avons vu, à propos des féveroles d'hiver, que ceci semble possible pour l'aptitude au tallage ; par ailleurs, le caractère graine à hile clair est peut-être lié à une autre propriété ayant une certaine valeur sélective.

II. — ÉTUDE DU MODE DE FÉCONDATION CHEZ LES POPULATIONS DE FÉVEROLES

Avant de choisir la méthode de travail qui sera utilisée dans le programme d'amélioration d'une plante, il est indispensable de posséder des données assez précises sur le mode de fécondation de l'espèce étudiée.

De nombreux auteurs signalent que, chez la féverole, la fécondation croisée peut être assurée grâce à l'action des bourdons. FRUWIRTH ne précise pas la fréquence de ce phénomène ; CREBERT estime que cette fréquence est comprise entre 5 et 8 %. Nous avons essayé, par une méthode basée sur les lois de la génétique des populations, d'estimer l'ampleur de la fécondation croisée dans une population.

La méthode est basée sur l'étude du comportement au cours de deux générations successives d'un couple de gènes, un dominant et le récessif correspondant. Le couple de gènes utilisé ici conditionne la couleur du hile de la graine de féverole : « hile clair, hile noir ». Différents travaux (SIRKS, TCHERMACK, ERITH) s'accordent pour affirmer que « hile clair « (H. C.) est un caractère monofactoriel récessif et « hile noir » (H. N.) le caractère dominant correspondant.

D'une part, nous avons estimé par comptage la fréquence Q des graines à hile clair dans les lots de graines que nous avons reçus. D'autre

TABLEAU

Numéro du lot	Origine du lot	Fréquence du gène HC = q en %	Nombre de plantes observées
	Picardie		
959	Pas-de-Calais	27,0	32
960	—	45,9	162
964	Nord	32,9	20
1 029	Pas-de-Calais	24,3	45
1 030	—	23,9	48
1 036	Nord	28,7	21
1 037	—	23,4	25
1 038	—	57,4	304
1 039	—	37,6	50
1 040	—	78,9	306
1 041	—	19,3	29
1 044	Pas-de-Calais	45,7	63
1 045	—	40,1	62
1 046	—	44,0	65
1 057	Nord	20,7	70
1 058	—	74,2	128
1 059	—	20,6	18
1 060	—	16,7	10
1 072	—	19,7	24
1 111	—	18,7	10
	Lorraine		
963	Meuse	16,2	11
1 026	Meurthe-et-Moselle	15,1	10
1 028	Vilmorin (Lorraine)	12,4	31
1 047	— —	14,4	23
1 113	Meuse	17,9	36
1 116	—	17,1	15
	Divers		
991	Côte-d'Or	12,7	41
1 065	—	14,8	34
1 069	—	20,1	33
974	Vendée	16,2	13
975	—	20,3	14
1 001	Seine-et-Oise	13,4	20
1 002	—	13,9	18
1 003	—	10,6	18
961	Gers	24,7	17
1 027	Afrique du Nord	8,7	42
1 068	Blondeau (F.W. 2)	12,2	36
1 066	Svalof	18,2	72
949	Strube (1951)	28,7	107
	Strube (1952)	26,1	210
1 104	Herz Freya	30,1	51
944+	Côte-d'Or	29,3	12
949+	Strube (1951)	29,7	18
958+	Pas-de-Calais	49,0	23
960+	—	46,3	21

+ : Résultats obtenus en 1951.

V

Plantes à hile noir		Plantes à hile clair		Valeur du χ	Probabilité correspondant à la valeur de χ^2
Nombre observé	Nombre calculé	Nombre observé	Nombre calculé		
11	23,4	21	8,6	24,45	< 0,001
44	87,7	118	74,3	47,47	—
5	13,4	15	6,6	15,81	—
17	34,1	28	10,9	35,35	—
16	36,5	32	11,5	48,0	—
7	15,0	14	6,0	14,86	—
13	19,2	12	5,8	8,61	0,01
64	129,6	240	174,4	57,87	0,001
12	32,3	38	17,7	35,9	—
21	64,3	285	241,7	36,75	—
14	23,4	15	5,6	19,58	—
10	34,2	53	28,8	37,4	—
16	37,1	46	24,9	29,75	—
15	36,4	50	28,6	28,5	—
32	55,5	38	14,5	47,95	—
11	33,0	117	95,0	19,76	—
10	14,3	8	3,7	6,29·	0,02
4	8,3	6	1,7	13,03·	0,001
13	19,3	11	4,7	10,47·	0,01
2	8,1	8	1,9	24,17·	0,001
4	9,2	7	1,8	17,30·	0,001
7	8,5	3	1,5	1,76·	0,20 > P > 0,10
3	25,4	28	5,6	109,30	< 0,001
14	19,7	9	3,3	11,35·	0,001
20	29,5	16	6,5	16,93	0,01
6	12,5	9	2,5	20,28·	0,001
21	35,8	20	5,2	48,31	0,001
12	29,0	22	5,0	68,0	—
12	26,4	21	6,6	39,25	—
8	10,9	5	2,1	4,77·	0,05
8	11,2	6	2,8	4,58·	—
6	17,3	14	2,7	54,59·	0,001
10	15,5	8	2,5	11,45·	—
8	16,1	10	1,9	38,57·	—
7	12,8	10	4,2	10,64·	0,01
30	38,4	12	3,6	21,44·	0,001
21	31,7	15	4,3	30,2·	—
30	59,0	42	13,0	96,2	—
45	76,3	62	30,7	44,75	0,001
72	155,3	138	54,7	171,8	—
16	35,3	35	15,7	34,1	—
3	8,5	9	3,5	12,20·	0,01
9	12,6	9	5,4	3,43	0,10 > P 0,05
8	11,9	15	11,1	2,65	0,20 > P > 0,10
3	11,9	18	9,1	15,36	< 0,01

· : Valeurs de χ^2 obtenues avec des effectifs calculés inférieurs à 5.

part, nous avons séparé ces graines et les avons semées ; les plantes obtenues portaient des graines dont le hile était clair ou noir. Nous appellerons A la fréquence des plantes donnant des graines à hile clair dans le semis de graines présentant le caractère récessif.

Dans les populations il peut y avoir panmixie ou, si l'autofécondation est la règle, une certaine corrélation gamétique. Nous allons étudier successivement les deux hypothèses.

A. HYPOTHÈSE DE LA PANMIXIE DANS LES POPULATIONS

Dans le cas de la panmixie et si la population est en équilibre pour les caractères de coloration du hile, la fréquence des génotypes suit la loi de Hardy. Si p est la fréquence du gène HN et q la fréquence du gène HC, la fréquence des plantes possédant les 3 génotypes est la suivante :

$$\text{fréquence des plantes}\quad \begin{aligned} HN/HN &= p^2 \\ HN/HC &= 2\,pq \\ HC/HC &= q^2 \end{aligned}$$

Dans les populations étudiées les graines à hile clair sont issues de plantes HC/HC car la coloration du hile a une origine maternelle. Si nous supposons que les plantes HC/HC forment pour les autres caractères et en particulier la fertilité, une population identique aux autres génotypes la fréquence des graines à hile clair représente la fréquence q^2 des plantes parentes.

Dans chaque population étudiée, chaque ovule HC porté par une plante homozygote HC/HC pouvait être fécondé par un grain de pollen HN avec une probabilité p ou par un grain de pollen HC avec une probabilité q. Les graines à hile clair que nous avons semées ont donné des plantes dont une partie portait des graines à hile clair (avec une fréquence A) ; l'autre partie portait des graines à hile noir (avec une fréquence 1-A). Les calculs effectués dans l'hypothèse de la panmixie nous conduisent aux chiffres indiqués dans le tableau V.

Si nous effectuons le test χ^2 pour comparer dans chaque lot les nombres observés aux nombres attendus dans l'hypothèse de panmixie nous constatons que l'hypothèse de panmixie n'est satisfaite dans la majorité des cas qu'avec une probabilité extrêmement faible. Sur 38 échantillons testés en 1952, un seul χ^2 donne une probabilité comprise entre 0,10 et 0,20, les 37 autres étant inférieures à 0,05. Sur quatre échantillons testés en 1951, un donne une probabilité comprise entre 0,05 et 0,10, un autre entre 0,10 et 0,20.

La panmixie n'explique donc pas les résultats obtenus. Les plantes à hile clair donnent dans leur descendance un excédent de plantes à hile clair. On peut donc admettre qu'il existe une corrélation gamétique.

B. HYPOTHÈSE DE CORRÉLATION GAMÉTIQUE CALCUL DE LA FRÉQUENCE DE L'AUTOFÉCONDATION NATURELLE

1. Méthode de calcul de α

Appelons toujours p et q la fréquence des gênes HN et HC et désignons par α le coefficient de corrélation gamétique, ici fréquence de l'autofécondation naturelle. L'ensemble de chaque population suit une loi de HARDY modifiée qui s'écrit :

fréquence des génotypes

$$\begin{aligned} HN/HN &= (1 - \alpha)\, p^2 + \alpha\, p \\ HN/HC &= 2\,(1 - \alpha)\, pq \\ HC/HC &= (1 - \alpha)\, q^2 + \alpha q \end{aligned}$$

Nous avons donc pour chaque lot étudié, trois inconnues α, p et q. Nous connaissons déjà deux équations qui les relient :

$$p + q = 1$$
$$(1 - \alpha)q^2 + \alpha q = Q.$$

Il faut en déterminer une troisième.

Soit A la fréquence des plantes à hile clair observée dans le semis des graines à hile clair, ainsi que nous l'avons vu précédemment. La fraction 1-A des plantes à hile noir observées dans ce semis représente la fraction 1- α des ovules HC portées par des plantes HC/HC ayant subi une fécondation croisée par du pollen HN dont la fréquence est p.

Nous pouvons donc écrire : $(1 - \alpha)\, p = 1\text{-A}$

Nous disposons donc d'un système de trois équations à trois inconnues

$$p + q = 1$$
$$(1 - \alpha)q^2 + \alpha q = Q$$
$$(1 - \alpha)p = 1 - A.$$

La solution de ce système nous donne pour chaque échantillon étudié les valeurs de α, p et q. Seules sont des solutions acceptables, les racines positives comprises entre 0 et 1. Ces deux limites représentent une panmixie complète pour $\alpha = 0$ et une autogamie totale pour $\alpha = 1$.

Si nous employons les abréviations figurant dans le tableau ci-dessous (tableau VI) où nous avons :

$$a + b = n_1$$
$$c + d = n_2$$
$$n_1 + n_2 = n$$

et où pour faciliter les calculs nous posons : $x = 1 - p (1 - \alpha) y = q$

la probabilité d'obtenir deux échantillons indépendants de composition a, b et c, d est :

$$\frac{n_1\,!}{a\,!\,b\,!}\,(1 - xy)^a(xy)^b \times \frac{n_2\,!}{c\,!\,d\,!}\,(1 - x)^c x^d$$

ou

$$\frac{n_1\,!\,n_2\,!}{a\,!\,b\,!\,c\,!\,d\,!}\,(1 - xy)^a(xy)^b(1 - x)^c x^d.$$

TABLEAU VI

Phénotypes	Nombres observés	Fréquence théorique	Fréquence théorique codifiée	Fréquence calculée
Dominant dans la population..........	a	$(1-\alpha)(1-q^2)+\alpha p$	$1 - xy$	a/n_1
Récessif dans la population...........	b	$(1-\alpha)q^2+\alpha q$	xy	b/n_1
Dominant dans le semis (gr. à hile clair).	c	$(1-\alpha)p$	$1 - x$	c/n_2
Récessif dans le semis (gr. à hile clair) . .	d	$(1-\alpha)q+\alpha$	x	d/n_2

En appliquant la méthode du maximum de vraisemblance on obtient :

$$x = \frac{d}{n_2} \qquad y = \frac{bn_2}{dn_1}$$

d'où en transformant :

$$q = \frac{bn_2}{dn_1}$$

$$\alpha = \frac{d^2n_1 - bn_2^2}{dn_1n_2 - bn_2^2}.$$

Les valeurs trouvées pour α et q sont identiques à celles qu'on obtient en résolvant directement le système de trois équations à trois inconnues.

$$q = \frac{Q}{A} \qquad \alpha = \frac{A^2 - Q}{A - Q}.$$

2. Méthode de calcul de la variance de α

Afin de comparer entre elles une série de valeurs, il était intéressant de pouvoir attribuer à chaque valeur de α, un écart-type.

Pour obtenir une variance de la fréquence d'autofécondation dans les populations de féveroles, deux méthodes ont été employées.

La première [1] a été obtenue à partir d'une méthode générale donnée par R. A. FISHER et employée par ENRIQUE SANCHEZ-MONGE dont on n'a pas trouvé la démonstration.

La seconde [2] est basée sur la formule de BARTLETT qui donne la

(1) Cette méthode a été appliquée à notre problème par M. C. HUTIN, Assistant à la Station Centrale d'Amélioration des Plantes de Versailles.

(2) Cette méthode nous a été aimablement communiquée par M. RENIER, Directeur du Service de Statistiques à l'Institut de Recherches des Tabacs de Bergerac, qui a bien voulu s'intéresser à notre problème.

variance d'une fonction $y = f_{(n)}$ dont la moyenne est approximativement $y_0 = f_{(\overline{xo})}$, x étant une variate de moyenne x_0 et de variance σ^2_x. La variance de y est alors

$$\sigma^2 y = \sigma^2 x \frac{dy^2}{(dx)_{x=x_0}}.$$

a) *Première méthode.*

Les formules données par ENRIQUE SANCHEZ-MONGE sont les suivantes :

$$\mathrm{V}_x = \sum\left[m\left(\frac{\delta x}{\delta a}\right)^2\right] - n\left(\frac{\delta x}{\delta n}\right)^2 \qquad (1)$$

$$\mathrm{V}_z = \mathrm{V}_x \frac{1}{\left(\frac{dx}{dz}\right)^2} \qquad (2)$$

où m représente les nombres calculés correspondant aux valeurs observées $a, b, c, \ldots$

Dans le cas qui nous occupe nous avons : $m_a = a$

$m_b = b$

$m_c = c$

$m_d = d$

n prenant ici les valeurs n_1 et n_2.

La méthode du maximum de vraisemblance nous a fourni la valeur de α indiquée précédemment :

On a dès lors : $1 - \alpha = 1 - \dfrac{d^2 n_1 - b n_2^2}{d n_1 n_2 - b n_2^2} = \dfrac{c d n_1}{n_2(ad - bc)}$.

Le logarithme népérien de $1-\alpha$ s'écrit :

$$\mathrm{L}(1 - \alpha) = \mathrm{L}c + \mathrm{L}d + \mathrm{L}n_1 - \mathrm{L}n_2 - \mathrm{L}(ab - bc).$$

La formule (1) nous permet d'écrire :

$$\sigma^2\mathrm{L}(1 - \alpha) = a\left(\frac{-d}{ad - bc}\right)^2 + b\left(\frac{-c}{ad - bc}\right)^2 - n_1\left(\frac{1}{n_1}\right)^2 + c\left(\frac{1}{c} - \frac{-b}{ad - bc}\right)^2 + d\left(\frac{1}{d} - \frac{-a}{ad - bc}\right)^2 - n_2\left(\frac{-1}{n_2}\right)^2$$

d'où on tire :

$$\sigma^2\mathrm{L}(1 - \alpha) = \frac{n_2}{cd} - \frac{n}{n_1 n_2} + \frac{2abn_2 - ad(a - d) - bc(b - c)}{(ad - bc)^2}.$$

La formule (2) nous permet d'écrire :

$$\sigma^2\alpha = \sigma^2\mathrm{L}(1 - \alpha)\left(\frac{1}{\frac{-1}{1 - \alpha}}\right)^2 = (1 - \alpha)^2\sigma^2\mathrm{L}(1 - \alpha)$$

ceci s'écrit :

$$\sigma^2\alpha = (1 - \alpha)^2\left[\frac{n_2}{cd} - \frac{n}{n_1 n_2} + \frac{2abn_2 - ad(a - d) - bc(b - c)}{(ad - bc)^2}\right] \qquad (I)$$

b) *Deuxième méthode.*

Au cours d'une première opération dans un échantillon de n_1 graines où les graines à hile noir et les graines à hile clair sont en proportions inconnues :

$$P_1 = 1 - P_2$$
$$P_2 = (1 - \alpha)q^2 + \alpha q.$$

on obtient *a* graines de la proportion P_1
on obtient *b* graines de la proportion P_2

Dans une seconde opération, à partir d'un échantillon de n_2 plantes où les plantes à hile clair et les plantes à hile noir sont en proportions inconnues

$$P'_1 = 1 - P'_2$$
$$P'_2 = (1 = \alpha)p$$

on obtient *d* plantes de la proportion P_1'
on obtient *c* plantes de la proportion P_2'

b est une valeur particulière d'une variate discontinue pouvant prendre des valeurs de 0 à n_1, qui a pour moyenne n_1P_2 et pour variance $n_1P_2(1 - P_2)$;

d est une valeur particulière d'une variate discontinue pouvant prendre des valeurs de 0 à n_2 qui a pour moyenne n_2P_1' et pour variance $n_2P_1'(1 - P_1')$.

Selon la théorie du maximum de vraisemblance n_1P_2 et n_2P_1' sont de bonnes estimations des moyennes de *b* et *d*.

Q est une estimation de $P_2 = (1 - \alpha)q^2 + \alpha q$
A » » » » $P'_1 = 1 - (1 - \alpha)p$.

D'une part $\alpha = \dfrac{A^2 - Q}{A - Q}$

D'autre part $Q = \dfrac{b}{n_1}$

$$A = \frac{d}{n_2}.$$

Ayant fait une série des deux opérations précédentes qui conduisent à une série de couples $A_1\ Q_1$, A_2Q_2... on obtient une série de valeurs de α : α_1, α_2...

On définit ainsi une variate α fonction de deux variates binomiales A et Q

$$\alpha = f(A, Q) = \frac{A^2 - Q}{A - Q}.$$

La formule de BARTLETT donne la variance d'une fonction $y = f(x)$ au voisinage de sa moyenne $y_0 = f(x_0)$.

Si au lieu d'une variate *x*, on considère deux variates indépendantes *x* et *y* dont les caractéristiques *x*, *y* et $_x^2$, σ^2_y sont supposées connues, une variate $z = f(x, y)$ aura pour moyenne approximative $z_0 = f(x_0, y_0)$.

En partant de la formule des accroissements finis dans le cas de deux variables x et y :

$$z - z_0 = (x - x_0)\left(\frac{df}{dx}\right)_{x-x_0} + (y - y_0)\left(\frac{df}{dy}\right)_{y-y_0}$$

en élevant au carré et en tenant compte de ce que les deux variates sont indépendantes :

$$E(x - x_0)(y - y_0) = 0$$

on obtient l'approximation de la variance :

$$\sigma_z^2 = \sigma_x^2\left(\frac{df}{dx}\right)^2_{x=x_0} + \sigma_y^2\left(\frac{df}{dy}\right)^2_{y=y_0}.$$

On assimile alors la surface $z = f(xy)$ avec son plan tangent au voisinage du point x_0, y_0, z_0. L'approximation dépend de la courbure de la surface z au voisinage de ce point.

Dans le cas précis qui nous intéresse, la variance de α a pour valeur approximative :

$$\sigma_\alpha^2 = \sigma_A^2\left(\frac{d\alpha}{dA}\right)^2 + \sigma_Q^2\left(\frac{d\alpha}{dQ}\right)^2.$$

Par ailleurs on a :

$$\frac{d\alpha}{dA} = \frac{A^2 - 2AQ + Q}{(A - Q)^2}$$

$$\frac{d\alpha}{dQ} = \frac{A^2 - A}{(A - Q)^2}.$$

On en tire : $$\sigma_\alpha^2 = \sigma_A^2\frac{(A^2 - 2AQ + Q)^2}{(A - Q)^4} + \sigma_Q^2\frac{(A^2 - A)^2}{(A - Q)^4}. \qquad \text{(II)}$$

Ne disposant que d'un seul échantillon on prendra, selon la théorie du maximum de vraisemblance :

moyenne de A : $\frac{d}{n_2}$ variance de A: $\left(1 - \frac{d}{n_2}\right)\frac{d}{n_2}\frac{1}{n_2}$

moyenne de Q : $\frac{b}{n_1}$ variance de Q: $\left(1 - \frac{b}{n_1}\right)\frac{b}{n_1}\frac{1}{n_1}$.

Ces deux méthodes conduisent à des résultats identiques. Après transformation la formule II peut d'ailleurs s'écrire sous la même forme que la formule I. La seconde méthode peut donc être considérée comme une vérification indirecte de la première dont nous n'avons pu trouver la démonstration.

Nos deux formules présentent une discontinuité pour A = Q. Si A = Q le calcul montre qu'en égalant les valeurs de A et Q :

$$(1 - \alpha)q^2 + \alpha q = 1 - (1 - \alpha)p$$

on obtient $q = 1$, $p = 0$. On est alors dans le cas limite où il n'y a dans la population que des gènes récessifs, cas jamais rencontré dans une population naturelle.

3. Vérification de quelques hypothèses de travail

Dans les paragraphes précédents nous avons été conduits à faire quelques hypothèses concernant les lots sur lesquels ont été effectuées les observations pour le calcul de la fréquence de l'autogamie. Il en est que nous ne pouvons vérifier, cependant nous avons étudié dans quelle mesure la population est en équilibre en ce qui concerne les caractères de coloration du hile et dans quelle mesure la population formée par les graines à hile clair diffère de la population d'ensemble pour le poids des graines et la date de floraison.

a) *Equilibre génique des populations étudiées*

Nous pouvons dire qu'une population est en équilibre en ce qui concerne le caractère de coloration du hile si la fréquence des graines à hile clair et hile noir reste constante au cours des générations. La comparaison des résultats obtenus par comptage dans les lots de graines originaux et dans les lots récoltés après un an de culture à Versailles nous indique si cet équilibre s'est ou non maintenu au cours de deux générations successives. Le non isolement des lots entre eux au cours de leur culture à Versailles (les graines ont été récoltées dans des parcelles d'essais comparatifs) n'a aucune importance car nous déterminons après observation des graines d'un individu si la plante-mère qui lui a donné naissance est issue d'une autofécondation ou d'un croisement ; les croisements entre variétés cultivées côte à côte ne s'extérioriseraient qu'un an plus tard.

Cette comparaison a été réalisée sur quatre variétés (*FW2, Svalöf, Strube, Afrique du Nord*) à l'aide du test χ^2 appliqué aux effectifs en prenant comme valeurs théoriques les résultats des comptages effectués sur les lots d'origine. Au seuil de probabilité $P = 0{,}05$ seuls les résultats obtenus avec *FW2* montrent que ce type n'est pas en équilibre. Il s'agit d'une variété très récemment sélectionnée, il est possible que l'équilibre génique n'y soit pas atteint. Il est atteint chez les trois autres variétés qui sont l'une une population, les autres des variétés sélectionnées depuis fort longtemps. Notre hypothèse semble donc vérifiée pour tout ce qui n'a pas été soumis à une action récente de la sélection humaine.

b) *Différences entre les populations issues de grains à hile clair et les populations totales*

Les tableaux VII et VIII résument les observations relatives au poids de 100 graines et à la date moyenne de floraison des populations totales et des populations issues des graines à hile clair triées dans les lots originaux.

Dans aucun des cas étudiés il n'existe de différence significative entre la population originale et la population formée par les graines à hile clair qu'on y a triées. Pour le poids de 100 graines et pour la date moyenne

de floraison, les plantes à hile clair ne forment pas une population différente de la population initiale correspondante. Il aurait été bon de vérifier cette hypothèse pour d'autres caractéristiques notamment la fertilité moyenne. Les renseignements ci-dessus nous donnent cependant une information non négligeable.

TABLEAU VII

Population d'origine	Nombre de lots étudiés	Poids moyen de 100 gr. à hile clair	Poids moyen de 100 gr. de la population d'orig.ne	Signification de la différence de poids au seuil P = 0,05
Lorraine	6	42,15	42,15	NS
Picardie (1)	5	56,0	55,0	NS
(2)	12	77,8	76,7	NS
(3)	3	101,2	103,4	NS
Strube..........	1	65,2	66,0	NS

TABLEAU VIII

Population d'origine	Nombre de lots étudiés	Date moyenne de floraison (gr. H. C)	Date moyenne de floraison (population d'origine)	Signification de la différence de date de floraison au seuil P = 0,05
Lorraine	5	2,7 VI	2,1 VI	NS
Picardie (1)	5	25,0 V	24,8 V	NS
(2)	11	27,5 »	28,1 »	NS
(3)	3	19,2 »	18,15 »	NS
Strube..........	1	18,5 »	18,8	NS

4. **Résultats**

Les calculs effectués pour chacun des échantillons étudiés nous conduisent aux résultats figurant au tableau IX où l'on trouve indiquées les valeurs de q et de α ainsi que les écarts-types de ces caractéristiques. La fréquence de l'autofécondation naturelle varie de 0,2133 à 0,7906. Chaque valeur de α est calculée à partir de deux séries d'observations portant chacune sur un nombre variable de graines ou de plantes. Chaque valeur est donc affectée d'un « poids » particulier mais étant donné la complexité relative des formules qui lient a, q et A le « poids » qu'il conviendrait d'affecter à chaque valeur de α est extrêmement difficile à déterminer. Il est extrêmement difficile de passer de notre série de valeurs individuelles à une valeur moyenne susceptible de représenter ce qui se passe dans l'espèce *Vicia faba*.

Nous admettrons donc pour la suite des calculs que chaque valeur de α, accompagnée de sa variance est comparable aux autres et nous additionnerons d'une part les estimées de α et d'autre part les variances cor-

TABLEAU

Numéro du lot	Origine du lot	Observations des graines des échantillons reçus		
		Nombre de graines observées	Nombre de graines à hile clair	Graines à hile clair en %
	Picardie			
959	Pas-de-Calais	560	41	7,32
960	—	660	139	21,06
964	Nord	341	37	10,85
1 029	Pas-de-Calais	920	55	5,91
1 030	—	628	40	5,73
1 036	Nord	460	35	8,235
1 037	—	640	35	5,47
1 038	—	1 693	557	32,9
1 039	—	473	65	14,165
1 040	—	892	556	62,4
1 041	—	888	33	3,72
1 044	Pas-de-Calais	411	86	20,9
1 045	—	560	90	16,1
1 046	—	464	90	19,4
1 057	Nord	2 148	92	4,29
1 058	—	363	200	55,0
1 059	—	590	25	4,24
1 060	—	431	12	2,78
1 072	—	819	32	3,90
1 111	—	448	16	3,52
	Lorraine			
963	Meuse	592	16	2,70
1 026	Meurthe-et-Moselle	433	10	2,31
1 028	Vilmorin	906	14	1,54
1 047	—	1 152	24	2,08
1 113	Meuse	2 242	72	3,21
1 116	—	967	29	2,93
	Divers			
991	Côte-d'Or	432	7	1,62
1 065	—	500	11	2,20
1 069	—	966	39	4,04
974	Vendée	416	11	2,64
975	—	290	12	4,14
1 001	Seine-et-Oise	1 062	19	1,79
1 002	—	743	14	1,92
1 003	—	534	66	1,12
961	Gers	623	38	6,10
1 027	Afrique du Nord	1 199	9	0,75
1 068	Blondeau (F.W. 2)	1 548	23	1,49
1 066	Svalof	2 849	94	3,30
949	Strube (1951)	838	69	8,23
	Strube (1952)	5 000	340	6,80
1 104	Herz Freya	649	59	9,10
944+	Côte-d'Or	245	21	8,60
949+	Strube (1951)	502	44	8,80
958+	Pas-de-Calais	192	46	24,00
960+	—	354	76	21,50

+ : Résultats obtenus en 1951.

IX

Observations des plantes issues du semis de graines à hile clair: Nombre de plantes observées	Nombre de plantes à hile clair	Valeur de q	Valeur de α	Écart-type de α
32	21	0,1116	0,6172	0,1000
162	118	0,2891	0,6179	0,0575
20	15	0,1447	0,7077	0,1168
45	28	0,0960	0,5622	0,0895
48	32	0,0860	0,6353	0,0820
21	14	0,1141	0,6237	0,1250
25	12	0,1139	0,4131	0,1298
304	240	0,4167	0,6390	0,0486
50	38	0,2170	0,6935	0,0828
306	285	0,6732	0,7892	0,0404
29	15	0,0927	0,4679	0,1100
63	53	0,2487	0,7886	0,0550
62	46	0,2166	0,6705	0,0784
65	50	0,2522	0,6913	0,0776
70	38	0,0789	0,5037	0,1070
128	117	0,6028	0,7836	0,0732
18	8	0,0953	0,3859	0,1532
10	6	0,0464	0,5805	0,1680
24	11	0,0852	0,4078	0,1242
10	8	0,0446	0,7906	0,1345
11	7	0,0425	0,6202	0,1563
10	3	0,0770	0,2416	0,1908
45	28	0,0248	0,6126	0,0752
23	9	0,0532	0,3570	0,1207
36	16	0,0751	0,3993	0,0985
15	9	0,0500	0,5789	0,1387
41	20	0,0332	0,4701	0,0842
34	22	0,0340	0,6346	0,0862
33	21	0,0634	0,6117	0,0928
13	5	0,06875	0,3392	0,1622
14	6	0,0965	0,3674	0,1680
20	14	0,0256	0,6921	0,1060
18	8	0,0424	0,4197	0,1472
18	10	0,0202	0,5464	0,1212
17	10	0,1037	0,5405	0,1440
42	12	0,0315	0,2133	0,0826
36	15	0,0355	0,3952	0,0892
72	42	0,0680	0,5334	0,0680
107	62	0,1421	0,5097	0,0631
210	138	0,1035	0,6175	0,0388
51	35	0,1325	0,6383	0,0788
12	9	0,1147	0,7170	0,1478
18	9	0,1716	0,3990	0,1932
23	15	0,3680	0,4490	0,2836
21	18	0,2232	0,8160	0,0329

respondantes pour obtenir une valeur moyenne de α accompagnée de sa variance.

La variance de chaque valeur de α est une fonction des nombres observés a, b, c, d ; elle ne représente certes pas le poids qu'il conviendrait d'affecter à α mais elle est d'autant plus grande que n_1 ou n_2 et même n_1 et n_2 sont faibles (voir tableau IX). Chaque fois que nous faisons intervenir dans le calcul d'un α moyen, une valeur tirée de données expérimentales portant sur un nombre restreint d'observations, une variance élevée s'additionne aux autres variances ; la variance de cette valeur moyenne s'en trouve accrue et la précision affectée.

Cette méthode de calcul nous a conduit aux valeurs moyennes suivantes :

Ensemble des résultats (41 observations) $\alpha = 0{,}55385$ avec un écart-type 0,017485.

Population Lorraine (6 observations) $\alpha = 0{,}4683$ avec un écart-type 0,06055.

Population Picardie (20 observations) $\alpha = 0{,}6185$ avec un écart-type 0,02375.

La comparaison des valeurs moyennes de α pour les deux principales populations françaises, effectuée à l'aide du test t nous indique qu'elles sont significativement différentes au seuil de probabilité $P = 0{,}05$

Cette différence s'explique aisément si on admet, ce qui l'est couramment, que la fécondation croisée est réalisée par les insectes. Il est vraisemblable que, dans la région Nord, les insectes, ont, au moment de la floraison des féveroles une activité plus réduite que dans l'Est par suite des pluies et des vents plus fréquents.

De l'examen de ces résultats il semble permis de conclure que la fécondation croisee atteint en France et même en Allemagne (la semence des variétés *Strube* et *Herz Freya* avait été cultivée en Allemagne) une fréquence supérieure aux estimations qui avaient été faites précédemment. Dans les conditions naturelles l'autofécondation ne se produit que dans 50 à 60 % des cas environ.

Cette méthode rapide d'estimation de la fréquence de l'autofécondation dans les populations de féveroles nous a permis de montrer la place importante de la fécondation croisée dans la reproduction de cette plante. Cette méthode, pour intéressante qu'elle soit nous livre des faits sans en apporter la moindre explication. Pour que notre connaissance de la biologie florale soit plus complète il serait nécessaire d'étudier les causes de cette allogamie partielle qui, chez les autres légumineuses voisines : pois, vesce, haricot, n'atteint pas une telle fréquence. Il ne semble pas s'agir d'un cas de protogynie engrendrant l'allogamie partielle car dans la fleur encore jeune et non entièrement épanouie les anthères sont

déjà déhiscentes, ce qui nécessite pour la réalisation de croisements, une castration très précoce. Les phénomènes de semi-stérilité et de stérilité zygotique signalés par SIRKS (la stérilité zygotique n'existant que dans le cas de croisements *Vicia faba major* × *V. f. minor*) ne jouent sans doute qu'un rôle assez faible.

Des expériences réalisées par REISCH en 1948 ont montré l'influence très nette du déclenchement de la colonne staminale, « le tripping » des américains, dans la réussite des autofécondations ; le pourcentage de nouaison (rapport du nombre de gousses formées au nombre de fleurs) passe de 1,6 sans déclanchement à 10,1 avec déclenchement, alors qu'il est de 16,25 en fécondation libre. Le déclenchement multiplie par 6 le pourcentage de réussite des autofécondations. Or dans la nature, ce déclenchement ne peut être réalisé que par des insectes, en général du genre Bombus (B. hortorum, soroensis, terrestris, lapidarius) ou même des xylocopes qui apportent en même temps du pollen étranger. La nécessité du déclanchement peut empêcher la réalisation de l'autofécondation et être une cause d'allogamie.

Quoiqu'il en soit, l'allogamie est importante et sa fréquence ne doit pas être négligée lorsqu'on envisage un travail d'amélioration ou même la multiplication de variétés. Nous nous rapprochons donc quelque peu d'ALEFELD et de KORNICKE qui estimaient que l'allogamie est le mode normal de reproduction de la féverole [1].

III. — AMÉLIORATION DE LA FÉVEROLE

De l'ensemble des observations réalisées au cours des années 1951 et 1952, il a été possible de dégager des objectifs et des méthodes de travail pour l'amélioration de la féverole. L'obtention d'un « type hiver » et celle d'un « type printemps » différant essentiellement par leur rythme de végétation et leur résistance au froid constituent deux objectifs différents. A l'intérieur même du « type printemps » il semble qu'il faille faire une différence entre l'obtention d'un type destiné à être employé comme fourrage vert ou engrais vert d'un autre destiné à la production de graine. Chez le premier il sera important d'obtenir, avec des frais de semence aussi réduits que possible, surtout pour la production d'engrais vert, une quantité importante de matière verte, chez le second seul compte le rendement en graines. Le type fourrager pourrait avoir des graines petites, un tallage abondant, des folioles larges et nombreuses, le type à graines devrait avoir un tallage faible ou nul, une grande fertilité, une maturité régulière et simultanée sur l'ensemble de la plante. Nous envisagerons particulièrement l'obtention d'un type destiné à la production de la graine.

(1) La même méthode appliquée à un échantillon de pois fourragers (Pisum arvense) nous a donné une valeur de $\alpha = 0{,}8431$.

A. — OBJECTIFS DU TRAVAIL D'AMÉLIORATION

Il est nécessaire d'obtenir des variétés productives susceptibles d'extérioriser chaque année leur productivité, c'est-à-dire susceptibles d'échapper aux accidents climatiques et biologiques. Deux années d'observations accompagnées de données tirées de la bibliographie ont permis de mettre en évidence les facteurs limitants du rendement : la verse, surtout en 1951, la tardivité, la sensibilité à la sécheresse et aux pucerons, surtout en 1952 ; il convient d'y ajouter la mosaïque et pour les variétés d'hiver la sensibilité au froid.

1. La productivité

La productivité d'une plante est conditionnée par le nombre de nœuds portant une inflorescence, le nombre de fleurs par inflorescence, le pourcentage de fleurs donnant des gousses, le nombre de graines par gousses, le poids de ces graines, caractères plus ou moins fortement liés entre eux et tous fonction du milieu (pluviosité, insolation, fumure, réserve en eau du sol). Reisch a montré que la fumure a une action sur le nombre moyen de fleurs par inflorescence aux divers nœuds, le nombre maximum de fleurs se rencontrant toujours aux 3^{e} et 4^{e} nœuds, à partir de la base ; il en est de même du nombre d'inflorescences par plantes et du nombre de gousses par plantes. Cependant, toutes choses égales par ailleurs il existe des plantes et même des types d'origine géographique diverse qui manifestent une nette tendance à présenter un ou plusieurs de ces caractères intéressants. En 1951, le nombre moyen de gousses, par nœuds portant des gousses, était de 2,60 avec un chiffre extrême de 3,5 pour le lot n° 950 originaire d'Afrique du Nord alors que la moyenne de nos observations était de 2,00. Par contre, dans ce même lot, le rapport nombre de nœuds portant gousses sur nombre total de nœuds est très faible (0,29 alors que la moyenne générale est de 0,42). Le croisement de plantes originaires d'Afrique du Nord, avec des plantes de la variété *Strube* par exemple, chez laquelle les deux mêmes caractéristiques étaient, la même année, de 2,05 et de 0,48 pourrait nous permettre d'associer sur une même variété ces deux tendances intéressantes. Il peut en être de même du nombre de graines par gousses assez lié cependant à la taille des graines, mais peu sensible à la fluctuation et d'autres caractéristiques.

2. Qualité

La graine de féverole est destinée à fournir un produit de remplacement pour les tourteaux. Son principal intérêt réside dans sa teneur en

protéines. La variabilité de ce caractère est faible. Des analyses rapportées par REISCH, effectuées sur les principales variétés allemandes ont montré une teneur en protéines brutes variant de 28,85 pour la variété *Francks Hohenloher* à 26,71 pour *Lohmans Weender*, la moyenne des analyses des 10 variétés étant 27,30. Dans cette même série de résultats REISCH indique également le pourcentage de téguments qui varie de 14,06 pour *Breustedts Schladenerkleine* à 16,60 pour *Fulbergs Dunsener*, avec une moyenne de 14,94.

Si l'on considère d'autre part que la teneur en protéines varie considérablement avec les conditions extérieures et notamment la fumure comme le montre le tableau X extrait de « Handbuch des Hulsen fruchterbaues und futterbaues » il apparaît difficile d'améliorer la qualité du grain.

TABLEAU X

Fumure	Protéines brutes du grain en %
Sans fumure	26,72
100 kg. N ammoniacal	32,88
65 kg. N ammoniacal + 50 kg. P_2O_5	31,35
200 kg. de P_2O_5 du phosphate de chaux	28,77

La qualité de la féverole aliment vert semble plus facile à améliorer. La feuille étant avec la graine l'une des parties les plus riches en protéines, il importe donc d'avoir des folioles larges et nombreuses, la chute des feuilles se faisant assez tard dans le développement de la plante. On cherchera également des types chez lesquels la lignification des tiges s'effectue tardivement.

3. **La précocité**

La précocité de maturité est apparue comme une garantie contre les risques occasionnés par une sécheresse précoce (cf. essais de rendement) ; or les populations originaires de France métropolitaine sont tardives. MULLER et CREBERT estiment que la précocité de maturité est fortement corrélative d'une floraison précoce. Nos observations nous ont montré que ceci n'est vrai que dans une certaine limite et en particulier pour des plantes d'une même origine. Le coefficient de corrélation calculé pour 34 populations entre date de début floraison et date de début maturité observées en 1952 varie de + 0,060 à + 0,602 étant significativement différent de 0 dans 28 des 34 populations étudiées, mais la durée moyenne de la phase début floraison-début maturité varie de 42 à 59 jours suivant les populations. Pour des lots de même origine, les plantes les plus précoces à la floraison sont, avec une probabilité assez forte, les plus pré-

coces à la maturité ; il n'en est plus de même si les plantes ont des origines différentes, la durée de la phase floraison-maturité pouvant modifier leur comportement.

L'association des caractères floraison précoce, donc faible durée de la phase levée-floraison et courte durée de la phase floraison-maturité permettra sans doute d'accroître la précocité des types existants. Dans ce sens un croisement *Strubes* × *Afrique du Nord* ou *Picardie* (3) × *Afrique du Nord* semble à priori plein de promesses (voir tableau (XI).

TABLEAU XI

Origine	Phase levée-floraison en jours	Phase floraison-maturité en jours
Strube	44	52
Picardie 3	41	59
Afrique du Nord	51	42

4. **Résistance aux adversités**

La verse peut, en année humide, occasionner des pertes importantes. Ce fut souvent le cas en 1951. Il semble que la résistance soit à rechercher parmi des types à une seule tige. Les populations à fort tallage ont manifesté une très grande sensibilité à la verse en 1951. Les opinions diffèrent très nettement sur l'intérêt qu'il y a du point de vue de la productivité en graines à sélectionner des types présentant une seule tige ou plusieurs tiges. En ce qui concerne la maturité il paraît intéressant de n'avoir qu'un nombre restreint de ramifications secondaires afin d'éviter un échelonnement trop important de la maturité des gousses sur la plante.

En 1952, la sécheresse a occasionné des baisses de rendement très importantes. Nous avons vu que l'obtention de variétés très précoces peut être un excellent moyen d'échapper à son action. Il semble difficile d'aborder le problème de la résistance proprement dite à la sécheresse avec succès. Un croisement *Vicia faba* × *Vicia narbonensis* effectué dans le but de vérifier l'idée de SCHWEINFURTH selon laquelle cette vesce serait l'ancêtre de *Vicia faba* pourrait peut-être fournir un matériel de sélection intéressant.

Les attaques de pucerons *Aphis fabae* et les dégâts qu'elles provoquent sont pour une part conditionnés par le stade auquel se trouvent les plantes. Elles sont donc fonction, ainsi que nous le verrons, de la date de semis, mais aussi de la variété. CREBERT estime que ces attaques sont en liaison avec la teneur en sucre du suc cellulaire dont l'accroissement plus rapide chez les variétés précoces attire les pucerons. Il existe des

causes de résistance héréditaire et en Allemagne une variété donnée comme résistante aux pucerons a été récemment mise au commerce.

Ce puceron ne serait pas un vecteur actif de la mosaïque qui serait transmise soit par contact, soit par *Macrosiphum pisi* et *Macrosiphum gei*. Il existerait deux formes de mosaïques, symptômes de la présence d'un virus. L'un au moins ne serait pas spécifique de la féverole et parasiterait d'autres légumineuses notamment le haricot. Lorsque les symptômes se manifestent sur une plante jeune les dégâts peuvent être très importants ; dans les cas extrêmes la plante ne forme pas de graines.

L'existence de types résistants chez le haricot laisse présumer de la possibilité d'obtenir des types résistants chez la féverole, ce caractère pouvant être héréditaire. En 1952, certaines descendances en fécondation libre étaient saines dans une forte proportion. Avant que ne soit obtenu un type génétiquement résistant à la mosaïque, seule la sélection sanitaire peut être efficace.

Pour l'obtention d'une variété de féveroles d'hiver il est primordial de prendre en considération la résistance au froid. Selon KREUTZ cette résistance serait en relation avec la teneur en matière sèche des plantes et la teneur en sucre de cette matière sèche, les variétés d'hiver étant plus riches en matière sèche et en sucre. Ces auteurs estiment que la faculté de régénération et la diminution des surfaces d'évaporation jouent également un rôle. Les populations cultivées en semis d'automne dans des régions à hiver rigoureux constituent un matériel de départ satisfaisant.

D'autres parasites animaux ou cryptogamiques se rencontrent parfois mais sans présenter un caractère d'extrême gravité. Une croissance rapide au printemps représente le meilleur moyen de lutter contre *Othiorynchus ligustici*. Les dégâts de *Bruchus rufimanus* seraient limités chez des variétés à gousses velues.

Les principaux parasites végétaux sont : *Uromycès pisi* qui n'apparaît qu'assez tardivement, *Cercospora zonata*, *Botrytis fabae* et *Sclerotinia trifoliorum* var. *fabae Keay* ces deux derniers surtout importants chez les variétés d'hiver.

Il est bon d'envisager également l'amélioration de la résistance à l'égrenage. Des types non déhiscents ont été obtenus chez le lupin, il ne semble pas impossible à priori d'en obtenir chez la féverole.

B. — MÉTHODES D'AMÉLIORATION

Les connaissances actuelles de la génétique de la féverole, bien qu'incomplètes, permettent d'envisager l'orientation du travail d'amélioration et de la guider. L'importance de la fréquence de l'autofécondation préside au choix d'une méthode de travail tandis que le rôle que joue la fécondation croisée impose des précautions dans sa réalisation. Nous

envisagerons successivement l'obtention d'un matériel intéressant, puis les méthodes qui permettent d'obtenir ce matériel et des variétés intéressantes.

1. Obtention d'un matériel de départ

Dans le cadre des objectifs définis plus haut, ce matériel peut être constitué par des plantes choisies dans les populations et variétés étudiées, ou par des descendances de croisements.

Nous avons vu au cours de l'étude des populations françaises que ces populations étaient assez bien caractérisées, soit à la suite de l'action de la sélection naturelle, soit par leur origine botanique. Elles sont à même de fournir un matériel intéressant pour les conditions de l'agriculture dans leur région d'origine.

La réalisation de croisements entre plantes de ces différentes populations peut permettre d'associer des caractères intéressants. Dans ce cas si l'on croit CREBERT et SIRKS (ce dernier semblant accorder un grand rôle à l'action du cytoplasme), des restrictions sont imposées par les possibilités de réussite de ces croisements. D'une part les croisements féveroles à petites graines × féveroles à grosses graines — les premières étant employées comme parent femelle — ne réussissent pas par suite de l'éclatement des téguments des graines. D'autre part dans les croisements *Vicia faba minor* ♀ × *Vicia faba major* ♂ se manifeste une stérilité zygotique ; 25 % des graines ne se développent pas. Enfin certains caractères n'auraient pas la même intensité d'extériorisation dans un cytoplasme de *V. f. minor* ou de *V. f. major*. C'est en raison d'une influence plasmatique de cet ordre que CREBERT estime impossible de réunir certains caractères de *V. f. major* (faible taille, précocité) à des caractères de *V. f. minor* (faible tallage, grains petits et ronds). Notons qu'en dépit de ces affirmations des caractères cités comme typiques de *V. f. major* se retrouvent chez les types à grain petit d'Afrique du Nord.

2. — Utilisation de ce matériel

Il semble possible de considérer la féverole comme une plante autogame et d'appliquer dans son amélioration les méthodes employées chez ces plantes : obtention de lignées pures, croisements, back-cross etc... Il est donc indispensable d'assurer l'autofécondation et de protéger les plantes croisées ou autofécondées de la visite des insectes soit par isolement sous cage, soit par isolement dans l'espace. Pour que la nouaison s'effectue correctement la féverole a besoin d'une certaine luminosité. La cage d'isolement doit donc être en tissu assez lâche ou munie d'une partie transparente. Nous avons vu précédemment le rôle du déclenchement dans la réussite de l'autofécondation.

La poursuite des autofécondations et l'obtention de lignées pures ne seront possibles que si ces autofécondations ne s'accompagnent pas d'un effet dépressif d' « inbreeding ». Sans jamais parler d'une diminution de vigueur par autofécondations successives CREBERT estime qu'il ne faut pas pousser la sélection trop avant. Il signale de même que COLLINS un effet d'hétérosis chez la F_1 de nombreux croisements ce qui peut laisser supposer l'apparition d'une dépression due à l'autofécondation. Si la culture d'une lignée pure n'est pas rentable cette méthode devra être abandonnée.

Par ailleurs MULLER et aussi CREBERT estiment que dans la recherche de variétés intéressantes par croisement il est nécessaire de disposer d'un matériel abondant en raison de la pléiotropie et du linkage particulièrement fréquents dans l'espèce *Vicia faba*. Tous les deux estiment que la « Bulk method » peut être précieuse car elle permet une économie de travail et l'étude d'un matériel abondant.

Au cours des deux premières années d'observations le travail a surtout porté sur la détection de géniteurs intéressants pour l'un ou plusieurs des caractères que nous avons cités précédemment et sur la détection de plantes susceptibles de fournir des têtes de familles productives et d'une bonne souplesse culturale.

IV. — VARIÉTÉS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES PREMIERS RÉSULTATS D'EXPÉRIMENTATION

Devant l'important développement pris par la culture de la féverole il était indispensable de dresser en quelque sorte l'inventaire des variétés disponibles. Un certain nombre de ces variétés ont été réunies à Versailles et observées soit en parcelles de comportement, soit en essais comparatifs de rendement. En 1951 il a été facile de juger la résistance à la verse, en 1952 les facteurs limitants principaux furent la tardivité et l'attaque de pucerons. Dans une première partie figureront les observations effectuées sur l'ensemble des variétés en collection, dans la seconde partie les résultats des essais.

A. CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES DES VARIÉTÉS ÉTUDIÉES

Les variétés sont classées d'après leur origine : variétés hollandaises, allemandes, suédoises et françaises. Le tableau XII, donne le poids de 100 graines et la date moyenne de floraison observée en 1951 et 1952. La différence de date tient à un semis plus précoce en 1952 ainsi qu'à un début de croissance beaucoup plus rapide.

1. — Variétés hollandaises

Niki. — Variété à grain très petit (37 grammes aux 100 grains), de couleur claire, sélectionnée dans une population de pays, tallage faible ou nul, bonne résistance à la verse, floraison et maturité demi-tardives, gousses dressées.

Rinal. — Variété à grain moyen à gros (66 grammes aux 100 grains) sélectionnée dans une variété de pays, tallage faible ou nul, assez sensible à la verse, floraison et maturité demi-tardives.

Oldambtster. — Variété de pays à gros grain (75,4 grammes aux 100 grains) tallage moyen, assez résistante à la verse, floraison demi-tardive, maturité demi-précoce.

Bunica. — Variété à grain gros à très gros (85,3 grammes aux 100 grains) sélectionnée dans une variété de pays, tallage moyen, assez résistante à la verse, floraison et maturité demi-précoces.

2. Variétés allemandes

Les six premières variétés ont été observées à Versailles. Les renseignements fournis sur les six autres sont tirés du catalogue allemand Sorten-Beschreibung der zugelassenen Hulsenfruchtsorten.

Ackerperle. — Variété à grains très petits (38 grammes aux 100 grains), tallage moyen à faible, floraison demi-tardive, maturité tardive.

TABLEAU XII

Variété	Pds de 100 grains	Date moyen de floraison	
		Observations 1951	Observations 1952
Allemagne			
Ackerperle	38,0		27,6 V
Herz Freya	41,2 (39,4)	15,0 VI	25,4 »
Kleine Thuringer	52,2 (49,0)	13,1 »	25,8 »
Rastatter Kleine Körnige	55,4 (49,0)	16,1 »	29,6 »
Hohenloher	59,0 (41,7)		28,6 »
Strubes	66,0 (63,8)	6,8 »	18,8 »
Pays-Bas			
Niki	38,0	15,3 »	29,6 »
Rinal	66,5	18,4 »	
Oldambster	75,4	14,8 »	
Bunica	85,3	12,1 »	
Suède			
Féverole de Svalof	36,8		25,1 »
France			
F W 2 (Blondeau)	41,3		1,0 VI
Lorraine	39,6	17,8 »	1,5 »
Picardie 2	77,9	13,2 »	28,2 V
Afrique du Nord	42,0	15,5 »	23,5 »

Les chiffres entre parenthèses sont tirés du catalogue allemand cité plus haut.

Herz Freya. — Variété à grain petit (41,2 g aux 100 grains), tallage moyen, floraison et maturité demi-précoces à demi-tardives, gousses pendantes à maturité.

Wadsacks Kleine thuringer. — Variété de pays, originaire de Thuringe, à grain moyen (52,2 g aux 100 grains), tallage moyen, bonne résistance à la verse, sensible aux pucerons, floraison demi-précoce à demi-tardive, maturité demi-tardive, gousses légèrement pendantes à maturité. Les variétés *Friedrichswerther Berg* et *Breustedts Schladener Kleine* sont très voisines.

Rastatter Kleinkornige. — Variété à grain moyen (55,4 g aux 100 grains), issue du croisement *Francks Oberlimpurger* × *Heines Halberstädter Feldbohne*, tallage important, assez résistante à la verse, folioles grandes et abondantes, floraison et maturité demi-tardives à tardives, gousses dressées à maturité. Variété intéressante pour la production de fourrage vert ou d'engrais vert.

Francks Hohenloher. — Variété de pays à grain moyen (59 g aux 100 grains) tallage faible, floraison et maturité demi-tardives à tardives, gousses demi-dressées à maturité.

Strubes. — Variété issue du croisement *Halberstädter Bohne* × *variété de pays* à grain moyen à gros (66 grammes aux 100 grains), de couleur claire, tallage faible ou nul, assez bonne résistance à la verse, fleurs de couleur claire, floraison et maturité précoces, gousses demi-dressées à dressées à maturité, productive.

Rosenhofer. — Variété de fève de Nordfolk à grain moyen (58,6 g aux 100 grains) floraison et maturité demi-précoces à demi-tardives.

Lüneburger. — Variété de pays à grain moyen à petit (51,4 g aux 100 grains) floraison et maturité précoces à demi-précoces.

Lohmans Weender. — Variété sélectionnée dans la féverole d'*Halberstadt* à grain moyen à gros (65,3 g aux 100 grains), de couleur foncée, floraison et maturité précoces. Type assez voisin de *Strubes* au point de vue cultural, productive.

Boekers Butjadinger. — Variété de pays à grain moyen à gros (68,2 g aux 100 grains), floraison et maturité précoces.

Fullbergs Dunsener. — Variété de pays à grain gros (70,6 g aux 100 grains) floraison et maturité demi-précoces à demi-tardives.

Oberbehmer Dicke. — Variété de pays à gros grain (72,9 g aux 100 grains) floraison et maturité très précoces.

3. Variété suédoise

Féverole de Svalof. — Variété sélectionnée à Svalöf, envoyée par les Etablissements Ringot sans autre dénomination. Variété à grain très petit, tallage faible, floraison demi-précoce à demi-tardive, maturité précoce.

4. Variétés françaises

Dans la première partie nous avons étudié les caractéristiques principales des populations françaises de féveroles. Nous allons les rappeler brièvement pour les trois principales et la variété *F W. 2* :

Lorraine. — Population cultivée dans l'Est de la France en semis de printemps, à grain petit (en moyenne 39 grammes aux 100 grains) assez fortement coloré en général, tallage important, assez sensible à la verse, floraison et maturité tardives.

Picardie. — Population cultivée dans le Nord de la France en semis de printemps, à grain moyen à gros (en moyenne 77,9 g aux 100 grains pour le type le plus fréquent), tallage faible, assez résistante à la verse, floraison et maturité demi-précoces à demi-tardives.

Afrique du Nord. — Population à grain moyen à petit (environ 45 grammes aux 100 grains), tallage très abondant, folioles étroites, taille faible, bonne fertilité, floraison demi-précoce, maturité très précoce, gousses dressées à maturité.

F. W. 2. — Variété sélectionnée par les Etablissements A. Blondeau dans une population d'origine polonaise, à grain petit à moyen (41,3 g aux 100 grains) tallage abondant, floraison et maturité demi-tardives à tardives.

B. — RÉSULTATS DES ESSAIS COMPARATIFS

En 1952 des essais ont été réalisés à la Station Centrale d'Amélioration des Plantes de Versailles et au Centre d'Expérimentation Agricole de Courcelles-Chaussy (Moselle) pour déterminer la valeur culturale des principales variétés. Les conditions exceptionnelles de l'année 1952, très défavorables à la culture de la féverole (sécheresse précoce et prolongée, attaques de pucerons) ont conduit à de très faibles rendements. Ces rendements sont souvent une fonction directe de la précocité des variétés, plus que de leur productivité.

1. Essais effectués dans la région parisienne

Un essai a été effectué au Domaine expérimental de la Minière et semé le 10 avril, à une densité linéaire donnant 180 kg par hectare pour la variété *Strubes*, en semis à 18,5 cm et 120 kg par hectare pour les variétés à petites graines. Il était disposé en « split-plot » et comportait 6 variétés, 3 écartements (18,5 cm, 37 cm, 55,5 cm) et 4 répétitions. Les causes contrôlées de variation étaient disposées de la manière suivante : parcelles de premier ordre : les variétés, parcelles de deuxième ordre : les écartements. Les parcelles élémentaires mesuraient 2,22 m de largeur et

24 mètres de longueur. La récolte fut effectuée à la moisonneuse-batteuse le 5 août, pour les variétés *Strubes* et *Svalöf*, le 23 août pour les variétés *F W 2*, *Lorraine* et *Niki* ; la variété *Afrique du Nord* a été récoltée à la main le 24 juillet. Par suite des faibles rendements la récolte à la moissonneuse-batteuse a été une cause importante d'erreur : l'erreur par parcelle causée par l'utilisation de la machine restant sensiblement la même en valeur absolue quel que soit le rendement, prend, du fait de la faiblesse de celui-ci, une importance considérable. Ce mode de récolte n'est intéressant que pour des récoltes de l'ordre de 30 quintaux par hectare, sinon il faudrait donner aux parcelles des dimensions incompatibles avec la méthode d'essai.

Le tableau XIII indique les significations observées après l'analyse de la variance. Seuls sont significatifs les effets variétés et écartements ; aucune intéraction n'est significative. Il existe une différence significative entre les blocs indice d'une hétérogénéité importante du terrain. Nous ne tiendrons compte dans ce paragraphe que de l'effet variété. Le tableau XIV indique les rendements relatifs par rapport à la variété *Strube* dont le rendement moyen a été de 7,4 quintaux par hectare.

TABLEAU XIII

Causes de variation	Signification
Blocs	S à P = 0,05
Variétés	S à P = 0,01
Interaction B × V (erreur *a*)	NS
Écartements	S à P = 0,01
Interaction B × E	NS
V × E	NS
B × V × E (erreur *b*)	

TABLEAU XIV

Variétés	Rendement en % de *Strube*	Nombre de plantes par mètre linéaire
Strubes	100	6,0
Afrique du Nord	96,8	3,25
F. W. 2	86,4	6,6
Svalof	85,6	5,2
Niki	67,9	6,8
Lorraine	59,6	5,3

Malgré le peu de précision de cet essai (la plus petite différence significative entre variétés exprimée en fonction du rendement de la variété *Strubes* est de 18,1 %) il est possible de distinguer deux groupes de féveroles ; d'une part *Strubes*, *Afrique du Nord*, *F W 2* et *Svalöf*, d'autre part *Niki* et *Lorraine*, formés de variétés qui ne diffèrent pas significativement entre elles. Cependant la variété *Svalöf* n'est pas différente de *Niki*.

La variété *F W 2* exceptée, le classement par ordre de rendement décroissant donne un ordre assez voisin de la précocité de maturité.

Afrique du Nord s'est trouvée désavantagée par un peuplement très faible dû à une mauvaise levée ; il est permis de supposer qu'avec un peuplement normal cette variété, à cause de sa plus grande précocité se serait classée en tête. Quant à la variété *F W 2*, en dépit de sa tardivité elle se classe en bon rang, ce qui laisse présumer d'une certaine résistance à la sécheresse ou d'une très bonne productivité.

Un essai réalisé à Lorges (Loir-et-Cher) par la Direction des Services Agricoles de ce département qui a bien voulu nous transmettre les résultats a donné les résultats suivants :

Strube 9 Qx/Ha, *F W 2* 7,5 Qx/Ha, *Afrique du Nord* 7 Qx/ha, *Niki* 5,5 Qx/Ha, *Lorraine* 5 Qx/Ha.

Cet essai réalisé suivant la méthode des blocs avec des lignes semées à l'écartement de 0,40 m vient confirmer les résultats de l'essai réalisé à Versailles.

2. **Essai réalisé dans l'Est**

Un essai a été réalisé au Centre d'Expérimentation de Courcelles-Chaussy (Moselle). Six variétés y figuraient (la variété *Picardie* remplaçant *Svalöf*) semées à l'écartement de 0,40 m avec quatre répétitions. Il s'agit ici d'une féverole qui entrait dans le groupe *Picardie* 2. Les parcelles mesuraient 60 m². L'essai a été récolté à la moto-faucheuse puis battu à poste fixe. Le tableau XV donne les significations des causes de variation. Le tableau XVI renferme les rendements relatifs exprimés en % de la variété *Strubes* dont le rendement a été de 5,45 quintaux par hectare.

TABLEAU XV

Causes de variation	Signification
Blocs	NS
Variétés	S à P = 0,01

TABLEAU XVI

Variétés	Rendement en % de *Strube*
Lorraine	178,2
F. W. 2	153,6
Afrique du Nord	123,2
Niki	113,3
Picardie	107,0
Strubes	100

Comme le précédent cet essai est d'une précision très faible (la plus petite différence significative entre variétés, exprimée en fonction du rendement de la variété *Strubes* est de 26 %), mais l'ordre de classement se trouve profondément modifié. La population locale *Lorraine* est à la limite de signification avec la variété *F. W. 2* ces deux variétés sont significativement supérieures aux quatre autres. La variété *F W 2* montre une certaine souplesse d'adaptation et un rendement relatif satisfaisant dans les deux essais.

De ces résultats, on peut rapprocher les rendements obtenus en grande culture, en 1933 et 1934 à la Ferme des Mesnils à Courcelle-Chaussy.

TABLEAU XVII

Variétés	Année 1933		Année 1934	
	Rendement relatif	Rendement en Kg/ha	Rendement relatif	Rendement en kg/ha
Stubes	100	615	100	827
Pferdebohne......	148,7	915	132,1	1 093
Lorraine	278,0	1 710	161,6	1 337

Le tableau XVII indique les rendements des trois variétés cultivées côte à côte, *Lorraine, Strubes* et d'une variété allemande à gros grain qui est appelée *Pferdebohne* (en allemand le groupe *Vicia faba equina*) et pourrait être *Eckendorfer Pferdebohne* ou *Sperlings Sinslebener ovale Pferdebohne* par exemple.

Les semis étaient réalisés à raison de 180 kg par hectare à écartement de 0,40 m, à la date du 29-30 mars pour ces deux années. En 1934 la féverole de *Lorraine,* dans un autre champ, a fourni une récolte de 1738 kg par hectare ; en 1937, en semis du 2-3 mai, son rendement n'a été que de 965 kg.

Le mauvais comportement de la variété *Strubes* dans la région Est semble donc un fait assez général. Ici la population de *Lorraine* est peut-être quelque peu avantagée par une densité plus grande de plantes en raison de la plus faible taille de ses graines.

Etant donné les conditions particulières de l'année 1952 et le manque de précision des essais réalisés il est impossible de tirer de ces essais des données de portée générale. Bien plus les résultats très nettement différents obtenus dans l'Est et dans la région parisienne nous montrent l'intérêt qu'il y aurait à accroître le nombre de champs d'essais comparatifs. Ils nous montrent également la supériorité, dans sa région d'origine de la population de féveroles de *Lorraine,* résultat normal d'une longue sélection naturelle. Il serait intéressant de juger d'une façon analogue du comportement de la population de *Picardie* dans sa région d'origine.

TABLEAU

Date du prélèvement d'échantillon	Stade correspondant	Poids en vert de l'échantillon	Échantillon global		
			MS/MV	MP/MS	MP/MV
		kg			
7 Juin	début floraison	3,965	9,5	21,4	2,0
18 Juin	1res gousses formées	4,100	10,4	18,6	1,9
28 Juin		6,365	12,8	14,0	1,8
7 Juillet		7,810	14,4	11,6	1,7
18 Juillet	fin floraison	8,745	16,1	14,8	2,4
28 Juillet		8,435	17,8	15,6	2,8
8 Août	1res gousses mûres	5,740	24,1	19,2	4,6
18 Août		3,615	48,6	20,75	10,0
29 Août	maturité complète	2,230	67,4	21,0	14,0

MS/MV = matière sèche en % de la matière verte ; MP/MS = matières protéiques brutes en % de sentent les gousses et leurs graines.

Un semis plus précoce aurait assuré des rendements supérieurs à ceux que nous avons obtenus et aurait contribué à donner plus de valeur à nos essais. Il semble néanmoins que les variétés précoces assureraient une plus grande régularité de récolte que les variétés tardives. Dans ce groupe la variété *F W 2* mérite une attention particulière et mérite d'être expérimentée plus largement.

V. — LES TECHNIQUES CULTURALES

Les essais réalisés relativement aux questions de techniques culturales l'ont été en fonction des deux modes d'utilisation de la plante : production d'un fourrage vert et production d'un aliment riche pour le bétail. Dans les deux cas on a cherché à déterminer les techniques susceptibles d'assurer l'obtention des meilleurs rendements en protéines et matière sèche. Pour la production de fourrage vert des analyses ont été effectuées ; pour la production de graines, les différences de teneur en protéines sont assez faibles entre les variétés, aucune analyse autre que la teneur en eau n'a été effectuée.

A. — LA FÉVEROLE — FOURRAGE VERT

En même temps qu'on cherchait à déterminer l'intérêt de la plante comme support pour une culture de vesce ou de pois, des analyses ont été réalisées pour déterminer la date optimum de récolte d'une culture destinée à la nourriture du bétail, soit directement, soit après ensilage.

XVIII

Feuilles			Tiges			Gousses			Graines		
MS/MV	MP/MS	MP/MV	MS/MV	MP/MS	MP/MV	MS/MV	MP/MS	MP/MV	MS/MV	MP/MS	MP/MV
	33,75			11,7							
	30,8			8,1							
13,6	28,6	3,9	12,6	7,1	0,9	13,0^{+}	29,9^{+}	3,9^{+}			
14,6	28,9	4,2	16,8	8,0	1,3	13,0^{+}	30,9^{+}	4,0^{+}			
14,9	25,9	3,8	17,9	6,8	1,2	15,0^{+}	27,7^{+}	4,1^{+}			
13,6	24,9	3,4	20,4	6,9	1,4	15,6	15,8	2,4	28,1	33,25	9,3
14,0	16,4	2,3	20,4	9,6	1,9	19,9	10,8	2,1	44,0	36,25	15,9
41,5	19,8	8,2	25,0	5,4	1,35	43,4	10,25	4,4	66,4	33,1	21,9
			62,2	6,4	3,96	89,6	12,25	11,0	78,2	33,25	26,0

la matière sèche ; MP/MV = matières protéiques brutes dans la matière verte. Les chiffres + repré-

1. — Evolution de la teneur en matières sèches et en matières protéiques. Date optimum de récolte

Les analyses effectuées en 1951 l'ont été sur la variété allemande *Strubes*, semée en lignes espacées de 45 cm à la densité de 10 plantes par mètre linéaire. A partir du 7 juin, date du début floraison jusqu'au 29 août, date de complète maturité, des prélèvements d'une ligne de 3 mètres étaient effectués tous les 10 jours. Après une première dessication aux rayons infrarouges les échantillons étaient stockés ; on analysait ensuite leur teneur en protéines brutes et en matière sèche.

Il ne s'agit pas d'un essai comparatif ; aucune répétition n'a été effectuée. Cependant les poids en vert de chaque échantillon sont donnés dans le tableau XVIII à titre d'information. Ce tableau renferme les teneurs en matières sèches et en protéines brutes des différentes parties des plantes lors des coupes successives.

Au cours de la maturité un fait est particulièrement frappant, c'est le départ rapide de l'eau des feuilles et des tiges. Au début de la maturité la teneur en matières sèches des feuilles passe de 14 à 41,5 % du 8 au 18 août, à la fin de la maturité la teneur en matières sèches des tiges passe de 25 à 62,2 % du 18 au 29 août. Ce départ de l'eau s'effectue plus progressivement dans la gousse et dans le grain.

Au point de vue pratique, il est intéressant de connaître le rendement en matières sèches et en protéines. Ces rendements s'accroissent de façon très importante du début floraison jusqu'à la fin de cette période pour ensuite s'accroître beaucoup plus lentement. A partir de ce moment les phénomènes physiologiques sont essentiellement limités à des pertes d'eau,

surtout importantes à partir de la maturité des gousses de la base de la tige, et à des migrations de réserves.

Le moment optimum de récolte se situe donc entre la fin floraison et le début de la maturité des gousses de la base. Le grain commence alors à tenir un rôle important dans le rendement en protéines ; à la 7e coupe il représente 31 % du poids vert de la récolte. A partir de ce stade il est vraisemblable que parmi les protéines le pourcentage de protéines digestibles diminue sensiblement, notamment dans les tiges. A cela, s'ajoutent les pertes dues à la chute des feuilles à maturité. En toute certitude, une récolte effectuée avant que les grains ne soient bien formés dans les gousses de la base de la tige, serait une erreur.

2. **Résultats d'un essai comparatif effectué en 1951**

Il semble à priori très intéressant, dans une culture fourragère annuelle à base de vesce ou de pois, de remplacer la céréale support généralement employée, par une légumineuse susceptible d'enrichir le sol en azote et de produire un fourrage plus riche en protéines. Dans un essai semé le 13 avril 1951, les « plantes tuteurs » étaient l'avoine *Rigel* semée à 50 et 100 kg par hectare et la féverole de *Lorraine* semée à 75 et 150 kg par hectare ; les « plantes supportées » étaient des pois fourragers (*Pisum arvense*) semés à 80 kg par hectare, de la vesce (*Vicia sativa*) semée à 80 kg par hectare et le mélange de ces deux espèces en parties égales, soit 40 kg. Cet essai était effectué suivant la méthode du split-plot, les parcelles élémentaires étant constituées par les plantes supportées. Une autre cause contrôlée de variation avait été introduite : deux coupes furent effectuées, l'une le 27 juin, l'autre le 17 juillet. L'essai a été analysé au point de vue rendement en matière verte, en matières sèches et en matières protéiques brutes. Nous nous bornerons à étudier ici l'effet « plantes tuteurs «.

Tableau XIX

Plantes supports	Rendement en matières vertes	Rendement en matières sèches	Rendement en matières protéiques
Féveroles 75 kg	100	100	100
Féveroles 150 kg	114,9	129,6	125,4
Avoine 50 kg	113,8	189,3	141,1
Avoine 100 kg	113,5	183,3	123,9
Plus petite différence significative, en %	9	8,9	10,2
Rendement à l'hectare de Féveroles 75 kg	35,2 t	4 762 kg	852,8 kg

Le tableau XIX indique les rendements relatifs des parcelles pour lesquelles le tuteur était respectivement la féverole à 75 et 150 kg par hectare et l'avoine à 50 et 100 kg par hectare. En matières sèches et en

... L'AGRICULTURE
I. N. R. A.
Station ...
BIBLIOTHÈQUE

matières protéiques l'avoine est toujours supérieure à la féverole. Cette différence est due sourtout à une différence de précocité. Lors de chacune des coupes, l'avoine, plus précoce que la féverole, avait atteint un stade physiologique beaucoup plus proche de la maturité. Elle est due également à ce que, aussitôt après la première coupe les parcelles ayant comme support la féverole, avaient versé et ne s'étaient plus développées normalement, ceci surtout lorsque les pois ou le mélange vesce-pois étaient associés à ce tuteur. Ceci explique également pourquoi, comme l'indique le tableau XX, l'interaction date de coupe-support est particulièrement forte, les parcelles de féverole et d'avoine s'étant, par suite de la verse, comportées différemment.

La féverole semée à 150 kg se trouve dans tous les cas donner des rendements supérieurs à la féverole semée à 75 kg par hectare. La raison principale en est que la verse s'y est produite plus tardivement.

L'essai n'a qu'une valeur limitée en raison des différences de précocité existant entre les différents composants. L'avoine était plus précoce que la féverole, les pois plus précoces que la vesce, ce qui, d'ailleurs explique les différences de verse entre les deux plantes supportées. On peut cependant conclure que la féverole, du moins les populations non améliorées, est un tuteur trop faible pour une plante à fort développement, mais que les résultats semblent meilleurs si la densité de semis est assez forte.

TABLEAU XX

Plantes supports	Date de coupe	Rendement en matières vertes	Rendement en matières sèches	Rendement en matières protéiques
Féveroles 75 kg	28 juin	100	100	100
— 75 kg	17 juillet	108,2	162,5	153,4
— 150 kg	28 juin	117,4	120,3	111,5
— 150 kg	17 juillet	122,5	220,2	206,7
Avoine 50 kg	28 juin	109,1	146,4	107,3
— 50 kg	17 juillet	128,5	344,7	250,3
— 100 kg	28 juin	114,5	150,1	97,8
— 100 kg	17 juillet	122,3	331	216,2
Plus petite différence significative en %		12,1	10,8	5,9
Rendement à l'hectare de F 75 28 juin		33,8 T/ha	3 621 kg/ha	672,9 kg/ha

B. — LA FÉVEROLE GRAINES

Des essais ont été entrepris en 1952 qui avaient pour but de préciser quelques points relatifs aux techniques culturales et de juger de l'incidence sur le rendement de la date de semis, de la densité de semis et de l'écartement des lignes. Les mauvaises conditions de l'année n'ont pas permis de mettre en évidence des interactions possibles et ont provoqué de fortes erreurs expérimentales.

1. Influence de la date de semis

Un essai a été réalisé à la Station Centrale d'Amélioration des Plantes, suivant la méthode des blocs. Il comportait 4 répétitions et 4 dates de semis : 12 mars, 3 avril, 24 avril et 15 mai. La variété employée était *F W 2*, semée en lignes écartées de 0,40 m et à raison de 10 plantes au mètre linéaire, soit à une densité de 100 kg à l'hectare. Les parcelles avaient une superficie récoltable de 5 m². L'essai a été récolté à la faucille et battu dans une batteuse à essais comparatifs.

TABLEAU XXI

Causes de variation	Signification
Blocs	N. S.
Date de semis	S à P = 0,01

TABLEAU XXII

Date de semis	Rendement en % du semis le plus précoce	Date de récolte
12 mars	100	30 juillet
3 avril	71,6	10 août
24 avril	56,4	21 août
15 mai	7,6	30 août

Le rendement décroît très nettement à mesure que la date de semis est plus tardive, pour être presque nul pour le quatrième semis en raison surtout de la sécheresse excessive de l'été.

Le chiffre 100 correspond à un rendement de 28 quintaux par hectare et la plus petite différence significative au seuil de probabilité P = 0,05 est de 18,5 % (tableau XXII).

Cette baisse de rendement très nette est non seulement due aux difficultés croissantes qu'ont éprouvées les plantes à satisfaire leurs besoins en eau, mais également à l'importance des dégâts provoqués par les pucerons (2e et 3e semis). L'attaque de pucerons a été nulle ou presque nulle sur les plantes du premier semis, forte sur celles du second, très forte sur celles du troisième semis qui se trouvaient au stade tout début floraison et nulle sur celles du quatrième semis. Pour échapper aux effets néfastes de la sécheresse et pour limiter l'importance des dégâts des pucerons il convient donc de semer aussitôt que possible.

2. Influence de la densité de semis

Un essai a été réalisé en 1952 à la Ferme de la Minière dans le but de déterminer l'influence de la densité de semis et de l'écartement des lignes ainsi que leur interaction. Deux variétés très différentes avaient été choisies : *Strubes*, variété à gros grain, à tallage faible ou nul, de maturité précoce, et *F W 2*, variété à grain petit, à tallage abondant, de maturité tardive. L'essai était réalisé suivant la méthode du « split-plot » avec la répartition suivante des causes contrôlées de variation :

— parcelles de premier ordre : variété ;
— parcelles de deuxième ordre : densité de semis ;
— parcelles de troisième ordre : écartement des lignes.

Le tableau XXIII indique les quantités de semences employées par hectare. Les autres caractéristiques étaient identiques à celles de l'essai étudié précédemment.

TABLEAU XXIII

Densités	*Strubes*			*F. W. 2*		
	18,5 cm	37 cm	55,5 cm	18,5 cm	37 cm	55,5 cm
1	180	90	60	90	45	30
2	240	120	80	120	60	40
3	300	150	100	150	75	50

TABLEAU XXIV

Causes de variation	Signification
Blocs : B	NS
Variété : V	S à P = 0,05
Interaction : B × V (erreur *a*)	S à P = 0,05
Densité : D	S à P = 0,05
Interaction : B × D	NS
— V × D	NS
— B × V × D (erreur *b*)	NS
Ecartement : E	S à P = 0,01
Interaction : B × E	NS
— V × E	NS
— D × E	NS
— B × V × E	NS
— B × D × E	NS
— V × D × E	NS
— B × V × D × E (erreur *c*)	

Le tableau XXIV contient les conclusions tirées de l'analyse de la variance. Seuls sont significatifs les effets principaux variété, densité de semis, écartement. Aucune interaction n'est significative si ce n'est

l'interaction bloc-variété, la variété *F W 2* voyant son rendement s'accroître du bloc A au bloc D dans des proportions beaucoup plus grandes que la variété *Strubes* (si l'on chiffre par 100 le rendement du bloc D, il se trouve être dans le bloc A, de 83,4 pour *Strubes* et de 51,8 pour *F W 2*, les rendements des autres blocs ayant des valeurs intermédiaires).

En ce qui concerne les variétés cet essai nous apporte une preuve supplémentaire de la supériorité de *Strubes* en 1952 dans la région parisienne, la variété *F W 2* ayant un rendement qui, cette fois n'est que 69,7 % de celui de la variété allemande. Peut-être faut-il voir là l'effet du nombre de plantes au mètre qui était dans l'essai précédent supérieur pour *F W 2*, alors qu'ici il est légèrement inférieur. Le rendement de la variété *Strubes* est de 9,9 quintaux à l'hectare.

Si maintenant nous considérons l'effet densité, nous constatons que les densités 1 et 2 sont équivalentes tandis que la densité 3 qui représente un peuplement moyen de 9,8 plantes par mètre linéaire pour *Strubes* et 9,55 pour *F W 2* leur est supérieur, la plus petite différence significative étant de 12,2 %) (tableau XXV). Le rendement moyen de la densité 2 est de 8,0 quintaux par hectare.

Etant données les conditions particulières de l'année, le rendement a été d'autant plus important que la densité de plantes sur la ligne était plus forte. Cette conclusion paraît en contradiction avec les observations que nous avions pu faire en 1951 sur de petites parcelles, où les plantes et les lignes de bordures présentaient un beaucoup plus grand nombre de gousses par nœuds, ce qui montrait alors le rôle de l'espacement des lignes ou des plantes sur les lignes.

TABLEAU XXV

Densités	Rendements relatifs	Nombre de plantes au mètre linéaire	
		FW2	*Strubes*
1	96,6	5,8	6,4
2	100	7,2	7,4
3	117,8	9,55	9,8

3. **Influence de l'écartement des lignes**

Dans les deux essais précédents réalisés à la ferme de La Minière, les écartements des lignes intervenaient comme cause contrôlée de variation.

Dans les deux essais le rendement des parcelles semées à 18,5 cm est significativement supérieur au rendement des parcelles semées à 37 cm, lui-même significativement supérieur au rendement obtenu avec le plus grand écartement. Dans le premier essai le chiffre 100 représente une

récolte moyenne de 5,75 quintaux par hectare et la plus petite différence significative est de 10,2 % ; dans le second ces valeurs atteignent 8,0 quintaux par hectare et 12,2 % (tableau XXVI). Ces résultats sont là encore en contradiction avec les observations que nous avions pu faire en 1951.

TABLEAU XXVI

Ecartements	Rendements relatifs	
	Premier essai	Deuxième essai
18,5 cm	129,3	137,9
37 cm	100	100
55,5 cm	84,5	81,1

Du point de vue pratique les parcelles semées au plus faible écartement se sont maintenues plus propres que les parcelles semées à écartement plus grand, malgré un binage effectué à la main au début floraison. Semée à faible écartement, la féverole est une plante assez étouffante ; à ce point de vue il convient donc de la semer soit à écartement faible, soit à fort écartement facilitant des binages fréquents et poursuivis jusqu'à un stade avancé de la culture. Le pourcentage d'impuretés (tableau XXVII) dans les graines récoltées donne un aperçu du développement des plantes adventices bien qu'il ne s'agisse là que de graines de chénopodes non éliminées par la ventilation de la moissonneuse-batteuse.

TABLEAU XXVII

Ecartements	Impuretés dans les graines, en % (poids)	
	Premier essai	Deuxième essai
18,5 cm	6,2	3,7
37 cm	9,5	5,8
55,5 cm	11,7	9,0

Pour des raisons diverses les essais rapportés ici ne permettent pas de tirer des conclusions nettes et doivent être répétés. Cependant quelques idées générales peuvent en être dégagées, qu'il s'agisse de la production de fourrage vert ou d'un aliment concentré. En ce qui concerne le premier point, le rendement maximum en protéines ou matières sèches s'obtient à un stade assez avancé de la plante entre la chute des dernières fleurs et le tout début de maturité des gousses de la base. Dans une culture de fourrage annuel où la féverole intervient comme tuteur, la résistance à la verse apparaît être un facteur limitant ; il convient de semer la

féverole à une densité assez forte et d'associer des variétés de plantes tuteurs et de plantes supportées de même précocité.

Pour la production de graines, la date de semis joue un rôle très important : plus le semis est précoce, meilleur est le rendement et plus faibles sont les dégâts de pucerons. En assurant aux plantes un développement précoce, le semis effectué tôt en saison leur permet d'échapper aux méfaits de la sécheresse lors de la fin floraison et de la maturité, et d'utiliser au mieux l'eau emmagasinée dans le sol au cours de la période hivernale. La densité de semis et l'écartement des lignes nous ont donné des résultats qu'il semble très hasardeux de vouloir étendre à une année moyenne et à plus forte raison à une année humide et froide. En 1952, les rendements ont été fonction directe d'une part de la précocité des variétés, d'autre part de la quantité de semence employée.

Ces essais seront poursuivis et même, si possible, étendus.

CONCLUSION

Les observations effectuées en 1951 et 1952 à la Station Centrale d'Amélioration des Plantes de Versailles nous ont permis de préciser des points intéressants concernant la variabilité existant dans l'espèce *Vicia faba* et les possibilités d'amélioration de cette espèce.

La classification botanique de l'espèce correspond à des variétés d'aptitudes agronomiques différentes et il semble que les caractères distinctifs de ces variétés laissent une assez faible prise à l'action de la sélection naturelle. En effet, des lots cultivés depuis de nombreuses années dans une même région ont conservé des caractères propres à la variété botanique à laquelle ils appartiennent (cf. Picardie, 1, 2, 3). A l'intérieur d'une variété botanique il est possible de mettre en évidence une action plus nette de la sélection naturelle qu'entre ces différentes variétés. C'est ainsi que dans la variété *Vicia faba minor* les types semés normalement à l'automne forment un plus grand nombre de ramifications secondaires et sont plus tardifs que les types généralement semés au printemps.

D'une manière générale, ces variétés botaniques ont une maturité d'autant plus précoce que leurs graines sont plus grosses. Cependant des types à petites graines de la sous-variété *Vicia faba minor Pliniana Körnicke* sont plus précoces que les types à grosses graines de la variété *Vicia faba major*.

Pour l'ensemble de l'espèce, les résultats obtenus, en ce qui concerne le mode de fécondation le plus courant nous ont montré qu'en dépit d'une fécondation croisée importante (en moyenne 45 % avec des chiffres extrêmes de 19 % et 79 %), l'autogamie était sans doute le mode normal de reproduction. La fécondation croisée serait due à la visite des fleurs

par des insectes du genre Bombus et à la nécessité, pour la fécondation, du déclenchement de la colonne staminale. La sélection de types à autodéclenchement ou chez lesquels le déclenchement ne serait pas nécessaire aiderait grandement à conduire la sélection de la féverole suivant les méthodes couramment employées pour la sélection des plantes autogames.

Cette sélection devra en outre viser à accroître la sécurité des rendements. Dans l'état actuel, et sans qu'aucun travail d'amélioration n'ait été réalisé, la productivité des populations de féveroles est déjà satisfaisante et permet d'obtenir des rendements très rémunérateurs lorsque les conditions sont favorables. Il est indispensable, sous peine de voir de nouveau sa culture disparaître, de limiter au maximum les riques de la culture de la féverole par une amélioration de la résistance aux principaux accidents et parasites. Les résultats obtenus cette année dans nos essais comparatifs montrent tout l'intérêt qu'il y a à travailler dans ce sens.

Etant données les conditions climatiques de l'année et la sécheresse précoce de l'été ces essais comparatifs ont une valeur extrêmement limitée. Ils nous ont néanmoins servi à mettre au point les techniques expérimentales à employer et nous ont montré l'intérêt des variétés précoces et des semis réalisés le plus tôt possible au printemps. Les mêmes essais seront poursuivis pendant plusieurs années.

RÉSUMÉ

L'étude des populations françaises de féveroles nous a conduit à classer ces populations parmi les différentes variétés généralement distinguées à l'intérieur de l'espèce *Vicia faba* et à préciser certains caractères de ces variétés botaniques. Il est ainsi possible, par l'observation des caractères morphologiques de la graine (poids, forme, taille, coloration du hile) de distinguer les deux principales populations françaises : *Lorraine* et *Picardie*. L'observation de caractères morphologiques et physiologiques au cours de la végétation (formation de ramifications secondaires, précocité de floraison et de maturité, résistance au froid) permet de distinguer d'autres populations et en particulier de définir chez la féverole un « type hiver ». Certaines hypothèses sont formulées quant à une action possible de la sélection naturelle.

Afin de préciser le mode de fécondation le plus fréquent dans les conditions naturelles une méthode rapide a été employée. Cette méthode permet, en une seule année de culture, de connaître pour un lot donné, la fréquence de l'autogamie. Deux méthodes de calcul de la variance de cette fréquence sont brièvement exposées. De cette étude il résulte que chez la féverole l'allogamie joue un rôle plus important que chez d'autres légumineuses voisines, en raison sans doute de la visite des insectes.

Les observations effectuées au cours des deux dernières années et les résultats des essais comparatifs ont permis de préciser les objectifs principaux de l'amélioration de cette espèce dans deux directions : production de fourrage vert et production d'un aliment riche et de stockage facile : la graine. Il a également été possible de préciser les méthodes à employer pour atteindre ces objectifs.

Les essais comparatifs qui sont rapportés ici, les premiers que nous ayons réalisés sur la féverole sont, pour des raisons diverses, d'une faible précision et n'ont qu'une valeur d'indication. Ils apportent néanmoins quelques renseignements sur les variétés de féverole et les techniques culturales susceptibles d'être utilisées (date de semis, écartement des lignes, densité de semis sur les lignes, culture fourragère en association avec d'autres légumineuses).

Cet exposé renferme également une liste de principales variétés françaises et étrangères avec mention de leurs caractéristiques principales.

BIBLIOGRAPHIE

Becker-Dillingen (J.). — Handbuch des Hülsenfruchterbaues und Futterbaues, 1929.

Crébert (H.). — Beobachtungen bei der Kreusungszüchtung mit der Pferdebohne. *Zuchter*, **3**, 360-64, 1931.

Crébert (H.). — Beiträge zur Züchtung einjähriger Hülsenfrüchte. *Pflanzenzucht*, **19**, 526-49, 1934.

Erith (Adela G.). — The inheritance of colour, size and form of seeds and flower-colour ni Vicia faba L. *Genetica* **12**, 478-510.

Fisher (R. A.). — Statistical methods for research workers, 1928.

Fruwirth. — Die züchtung der Landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. 3. Die Zuchtung von Kartoffel, Erdbirne, Lein, Hauf, Tabak, Hopfen, Hülsenfructen und kleeartigen Futterpflanzen, 1906.

Kreutz (Hanns). — Beitrag zun Problem der Winterfestigkeit der Pferdebohne (Vicia faba). *Pflanzenbau* **6**, 375-77, 1929.

Müller (Franz). — Wicken und Pferdebohne. Handbuch der Pflanzenzüchtung. 7 Lieferung III Band-Bogen 1-5, 74-86, 1939.

Reisch (W.). — Variabilität studien an Vicia faba L. Z. *Acker und Pflanznb.* **94**, 3, 281-306, 1952.

Sanchez-Monge (Enrique). — The estimation of linkage with incomplete penetrance. *Heredity* **6**, 1, 121-125, 1952.

Sirks (M. J.). — Beitrage zu einer Genotypischen Analyse der Ackerbohne, Vicia faba L. *Genetica*, **13**, 209-631, 1931.

Vilmorin. — Les plantes de grande culture. Graminées et légumineuses, 1914

..

26. Beschrijvende Rassenlijst voor Landbouwgewassen met Bijlagen, 168-171, 1951.

Sorten Beschreibung der zugelassenen Hülsenfruchtsorten (Erbsen, Bohnen, Lupinen, Linsen, Soja), 1949.

DOCUMENTATION

GÉNÉRALITÉS

1° Cytologie

BROWN META (S.) et MENZEL (M.). — **Polygenomic hybrids in** *Gossypium*. **I. Cytology of hexaploids, pentaploids and hexaploid combinations.** (Hybrides polygénomiques chez le coton. I. Cytologie des hexaploïdes et pentaploïdes et des combinaisons hexaploïdes). *Genetics*, XXXVII, 3, 242-263, 1952.

L'auteur décrit les méthodes qui lui ont permis d'étudier directement les affinités cytologiques des différents génomes des *Gossypium* entre eux et expose les résultats. Les relations ainsi établies sont en accord avec celles qui ont été admises jusqu'alors.

Avec la création des hexaploïdes et, à une moins grande échelle, avec celle d'autres combinaisons qui seront décrites ultérieurement, les barrières d'interstérilité qui existaient entre les différentes espèces ont été supprimées.

Le principal intérêt de ce travail est de démontrer qu'il se forme au moins des chiasmata entre les chromosomes de deux génomes quelconques du genre, ce qui permet de penser qu'un échange de chromatine est cytologiquement possible entre tous les groupes de génomes, même s'il est limité, comme c'est souvent le cas, à des fragments d'un ou plusieurs chromosomes. On peut donc espérer pouvoir introduire des gènes des espèces diploïdes chez les cotons cultivés.

Les trihybrides hexaploïdes ont été utilisés dans ce but, puisque ce type de croisement produit le plus grand nombre de combinaisons différentes de génomes diploïdes. Cependant, beaucoup de ces génomes peuvent être combinés dans les hybrides à un faible degré de ploïdie. Il est probable que d'autres hybrides polygénomiques pourront donner des résultats supérieurs à ce point de vue.

Y. CL.

CASADY (A. J.) et ANDERSON (K. L.). — **Hybridization, cytological and inheritance studies of a sorghum cross. Autotetraploid Sudangrass × Johsongrass × 4n Sudangrass).** (Hybridation et études cytologiques et génétiques d'un croisement *Sorghum vulgare* 4*n* × (*Sorghum halepense* × *S. vulgare* 4*n*) *Agron. J.*, XLIV, 4, 189-194, 1952.

Ce croisement a donné 37 % de graines hybrides dans le sens *S. vulgare* ♀ contre 4 % pour le croisement réciproque. Le croisement ♀ *S. vulgare* 2*n* × ♂ (*S. halepense* × *S. vulgare* 4*n*) a donné 28 % de graines hybrides avortées. L'étude cytologique des parents 4*n* et de l'hybride met en évidence leur caractère autotétraploïde : *S. halepense* serait donc la forme autotétraploïde de quelque variété de *S. vulgare*.

La ségrégation des caractères tige sèche — tige juteuse et couleur de

plante pourpre-brune permet de localiser les gènes correspondants sur le même chromosome, le premier à 25 et le deuxième à 5 unités du centromère, de part et d'autre de celui-ci.

S. E.

HAGBERG (A.) et TJIO (J. H.). — **Cytological studies on some homozygous translocations in barley.** (Études cytologiques de quelques translocations homozygotes chez l'orge). *Ann. Aula Dei*, 215-223, 1952.

Les auteurs font une analyse cytologique des chromosomes somatiques de la variété d'orge *Mars* et de cinq mutants pour des translocations homozygotes obtenues par BURNHAM. Ces translocations sont désignées provisoirement par : $a + b$, $b + d$, $b + g$, $c + e$, $e + f$, et les auteurs se proposent d'identifier les chromosomes mis en cause.

De l'étude de $b + d$, $b + g$, ils pensent que b correspond au chromosome III d au chromosome VII et g au chromosome VI. Les différences pour $a + b$, $c + e$, $e + f$ ne sont pas suffisantes pour permettre d'identifier a, c, e et f.

Y. CL.

MENDÈS (E. J.) et RIJO (L.). — **A new interpretation for « cytomixis ».** (Une nouvelle interprétation de la cytomixie). *Portugaliæ Acta Biologica*, III, 2, 211-218, 1951.

Les auteurs étudient des phénomènes de cytomixie chez *Alloë sp.* et en donnent une interprétation. Pour eux, il s'agirait d'un effet d'agglutination chromatique spontané conduisant à la formation de connections inter-polaires à l'anaphase. Ces ponts ne se rompraient pas au moment de la différenciation de la membrane des cellules-mères des grains de pollen.

Les auteurs envisagent ensuite les conséquences que peuvent présenter de tels phénomènes.

Y. CL.

MÜNTZING (A.) et LIMA DE FARIA (A.). — **Pachytene analysis of a deficient accessory chromosome in rye.** (Analyse au pachytène d'une déficience d'un chromosome surnuméraire chez le seigle). *Hereditas*, XXXVIII, 1, 1-10, 1952.

Chez le seigle normalement à $2n = 14$, l'auteur a signalé la présence de fragments standard ou B. chromosomes ou chromosomes surnuméraires et en a étudié le comportement. La particularité de ce B. chromosome qui se divise normalement dans les mitoses somatiques est sa non-disjonction à la première division mitotique des grains de pollen, et du sac embryonnaire, ce qui entraîne la formation de descendants ayant un nombre de B. chromosomes de plus en plus élevé.

Dans les cultures des seigles contenant ces chromosomes surnuméraires, des nouveaux types sont apparus : un grand iso-fragment, un petit iso-fragment correspondant chacun à la duplication d'un des bras du fragment standard initial par non-division du centromère et un fragment déficient dont l'étude fait l'objet du présent article.

L'auteur analyse ce B. chromosome déficient au pachytène et, d'après le nombre et la position des chromomères par rapport au fragment initial, il conclut que la délétion porte sur la partie terminale du long-bras du fragment standard initial. Cette déficience entraîne la perte de la propriété de non-

division du centromère, caractère déjà observé pour le petit iso-fragment. La portion terminale du long-bras du fragment standard initial serait donc responsable à distance de cette propriété.

Y. Cl.

Nirad (S. K.). — **Isochromosomes in tomato.** (Isochromosomes chez la tomate). *Genetics*, XXXVII, 3, 227-241, 1952.

L'auteur étudie deux cas chez lesquels un isochromosome remplace un complément diploïde normal chez la tomate. Le déséquilibre génétique produit des changements morphologiques caractéristiques.

Dans le premier cas, la plante est stérile ; dans le second, l'isochromosome est transmis par le parent femelle et apparaît, chez les descendants, dans la proportion de 6 % comme un disomique et de 5 % comme un trisomique secondaire. Les trisomiques secondaires produisent eux-mêmes 20 % de trisomiques secondaires et 2 % de primaires.

En méiose, cet isochromosome se comporte de façon typique. On peut l'identifier au pachytène selon le schéma de Barton. Il se présente plus souvent avec un appariement interne. Dans l'homologue normal de cet isochromosome l'association entre zones non homologues est limitée à la zone chromatique.

L'auteur compare dans la discussion ces observations à celles qui ont pu être faites sur d'autres plantes.

Au pachytène on peut constater que les centromères des chromosomes à appariement interne sont subterminaux. L'auteur pense qu'on ne peut attribuer cette position ni à une légère différence d'homologie entre les bras, ni à des associations non homologues mais plutôt au fait que le centromère posséderait une résistance à une distorsion mécanique.

Y. Cl.

2° Génétique

Childers (W. R.). — **Male sterility in** *Medicago sativa L.* (Stérilité mâle chez *Medicago sativa L.*). *Sci. Agric.* XXXII, 7, 351-364, 1951.

A la suite de croisements entre des luzernes totalement mâle-stériles, partiellement mâle-stériles et mâle-fertiles, l'auteur a fait les observations suivantes : il existe une corrélation entre le grainage et le pourcentage de grains de pollen fertiles du parent mâle. L'avortement des grains de pollen est lié à un mauvais fonctionnement des assises nourricières. Si ces assises dégénèrent à un stade avancé de la différenciation des cellules-mères du pollen, la stérilité est partielle, si l'arrêt de nutrition se fait plus tôt, l'avortement est total. L'étude des descendances F_1 et F_2 semble montrer que deux facteurs génétiques interviennent pour déterminer la stérilité totale, alors que pour la stérilité partielle trois facteurs à effet cumulatif sont en cause.

Y. Dem.

Granhall (I.). **Mutations förädling av fruktträd.** (L'utilisation des mutations dans l'amélioration des arbres fruitiers). *Nordisk Jordbruksforkning*, 401-411, 1951.

L'auteur passe en revue les différents types de mutations. Il rapporte les travaux faits en Suède principalement et dans d'autres pays, sur la production expérimentale de polyploïdes, surtout par croisements de tétraploïdes

obtenus dans la descendance de triploïdes ou par la colchicine entre eux ou avec des diploïdes, sur la production de mutations géniques par les rayons X, les isotopes radioactifs du soufre et du phosphore, et la N-ypérite.

Cet article, en même temps qu'il passe en revue les observations déjà faites sur les mutations des arbres fruitiers, doit surtout être considéré comme une mise au point de base pour des recherches à venir.

M. Riv.

Shebeski (L. H.) et Wu (Y. S.). — **Inheritance in wheat of stem rust resistance derived from** *Agropyron Elongatum*. (Hérédité chez le blé de la résistance à la rouille noire issue d'*Agropyrum Elongatum*). *Sci. Agric.*, I, 26-35, 1952.

L'auteur étudie l'hérédité de la résistance à la rouille noire au stade deux feuilles dans les F_1 et F_2 des croisements *Apex*, *Thatcher* et *Red Egyptian* par *PW 357,5*, un blé chiendent pérenne issu de [*Chinese* × (*Chinese* × *A. elongatum*)].

Il imagine une méthode d'inoculation en série susceptible de provoquer des attaques de rouille noire en serre et utilisable non seulement pour des études génétiques, mais aussi pour la sélection d'hybrides résistants.

Apex et *Chinese* sont sensibles à la rouille noire (principalement à la race 56) tandis que *Thatcher*, *Red Egyptian* et *PW 357,5* sont très résistants.

Pour les hybrides F_1 des trois croisements, la résistance apportée par *PW 357,5* est dominante.

Dans le croisement *Thatcher* × *PW 357,5* et *Red Egyptian* × *PW 357,5*, les résultats observés sont statistiquement assimilables à la répartition 27 : 37. L'auteur en conclut que trois paires de facteurs complémentaires commandent la résistance à la rouille noire chez *PW 357,5*.

Des croisements *Thatcher* × *PW 357,5* et *Red Egyptian* × *PW 357,5* on peut statistiquement conclure que *PW 357,5* porte trois paires de facteurs dominants pour la résistance des plantules au stade de deux feuilles à certaines races de rouille.

Chinese étant sensible aux races de rouille utilisées, la résistance du blé pérenne a vraisemblablement sa source chez *A. elongatum*.

Y. Cl.

Stanton (W. R.). — **Bolting, a vegetative variation in the potato**. (La mutation « Bolter » de la pomme de terre). *Heredity*, VI, I, 37-53, 1952.

Étude d'une mutation très fréquente chez les variétés précoces de pomme de terre. Après avoir déterminé quels sont les caractères les plus constants de la mutation : tiges plus hautes que la normale, stolons plus longs, fleurs plus nombreuses, tubercules déformés, l'auteur fait un parallèle entre les caractères des mutants et les altérations observées sur le phénotype des *Solanum* soumis à des variations observées dans leur photopériodisme.

Après avoir fait des greffes, puis des croisements entre des pieds normaux et des pieds *Bolters*, l'auteur conclut que le phénomène *Bolter* est d'origine génétique et que chaque variété a sa fréquence propre d'apparition de *Bolters*, dans des conditions de milieu donné. Les résultats de croisements montrent que la fréquence des apparitions de *Bolters* dépend davantage des variétés employées comme géniteurs que de l'état *Bolter* ou non des parents.

De par leur origine et leurs caractères, les plants de pomme de terre *Bolters* diffèrent de tous les types connus de transmission héréditaire, nucléaire ou cytoplasmique.

R. Lais.

WEBER (C. E.). — **Inheritance and interrelation of some agronomic and chemical characters in an interspecific cross in Soybeans,** *Glycine maximum* × *Glycine ussuriensis*. (Hérédité et corrélations de quelques caractères agronomiques et chimiques dans un croisement interspécifique de Soja, *Glycine maximum* × *Glycine ussuriensis*). *Res. Bull. Ames, Iowa*, 374, 767-816, 1950.

Les caractères étudiés sont : taille des graines, date de maturité, teneur en matières grasses et en protéines et indice d'iode de la matière grasse.

La taille des graines montre une héritabilité de 55 % et est en étroite corrélation avec la teneur en matières grasses. Des corrélations négatives existent avec l'indice d'iode et également la teneur en protéines.

Pour la maturité : des transgressions importantes ont été observées. C'est le caractère présentant la plus forte héritabilité (86 %) et conditionné par le plus faible nombre de gènes.

La teneur en protéines montre une corrélation négative très élevée avec la teneur en matières grasses ; l'héritabilité est de 70 %. Les seules transgressions obtenues vont dans le sens d'une teneur élevée. Le déterminisme de la teneur en matières grasses semble beaucoup plus complexe. Le caractère est héritable pour 64 %. Mêmes remarques pour l'indice d'iode (héritabilité : 47 %).

Les deux espèces étudiées ne diffèrent donc pas seulement par des caractères à transmission simple, mais aussi par des caractères quantitatifs complexes. Une bibliographie importante donne les références utiles à connaître pour aborder l'étude de ces problèmes d'hérédité quantitative.

C. H.

3° Physiologie

GIANFAGNA (A. J.) et PRIDHAM (A. M. S.). — **Some aspects of dormancy and germination of crabgrass seed,** *Digitaria Sanguinalis Scop.* (*Quelques aspects de la dormance et de la germination des graines de Digitaria Sanguinalis Scop*). *Proc. Am. Soc. Hort. Sc.*, LVIII, 291-297, 1951.

Les graines de Digitaire sont naturellement incapables de germer aussitôt après la récolte, mais on peut déclancher artificiellement leur germination 7 jours après la récolte en scarifiant l'enveloppe, ou en les traitant par une solution de chlorhydrine d'éthylène à 500 ‰.

Des extraits aqueux de graines en période de dormance contiennent une forte proportion de substance inhibitrice de germination. La germination de ces graines est normale entre le 25 mai et le 15 septembre de l'année suivant la récolte.

J. RE.

5° Systématique

VANDEN BERGHUEN (C.). — **Contribution à l'étude des bas-marais de Belgique** *Bull. Soc. Bot. Etat. Bruxelles*, XXII, 1-2, 1-63, 1952.

Les bas-marais de Belgique présentent une grande variation des associations végétales, étudiées par l'auteur, qui utilise pour ses relevés floristiques la méthode BRAUN-BLANQUET.

Ces associations appartiennent toutes à l'ordre des *Caricetalia fuscae* où l'auteur distingue 4 alliances.

La *Rhynchosporion albae*, avec comme caractéristiques *Rhynchospora alba-Carex limosa-Scheuchzeria palustris* : ce sont des groupements primitifs, formés d'une grande majorité d'espèces subarctiques et offrant une résistance faible à la concurrence, vivant dans les marais toujours inondés, à pH acide.

Le *Caricion-lasiocarpae*, avec *Carex lasiocarpa-Carex rostrata-Eriophorum gracile*. Ce sont des associations présentant un développement optima dans les eaux à pH neutre, d'affinités subarctiques, Nord et Centre Européennes.

Le *Caricion Davallianae*, formé d'associations ouvertes, vivant en contact d'une eau plus ou moins alcaline, avec comme caractéristiques : *Carex Davalliana, Scirpus Compressus, Carex glauca, Gymnadenia Conopsea.*

L'auteur y distingue deux associations :

Le *Schoenetum nigricantis.*

Le *Drepanocladeta-Caricetum trinervis* à *Carextrinervis* et *Drepanocladus aduncix* association des marais littoraux de la mer du Nord jusqu'en Hollande.

Le *Caricion canescentis-Goodenoughii* : associations de pH acides, représentées en Belgique par le *Caricetocanescentis-Agrostidetum Caninae* : à *Carex canescens* et *Agrostis Canina* se développant dans les eaux pauvres en oxygène et en sels minéraux, reposant sur un horizon tourbeux épais.

L'auteur termine par des relevés de pH, des observations pédologiques et l'amplitude ionique d'adaptation des différentes espèces.

M. Ker.

7° Sélection

Corriols (J.). — **Essai de sélection du mil par une méthode statistique.** (*Am. Centre Rech. Agron. Bambey*, 101-119, 1951.

Après avoir écarté la sélection généalogique par des arguments qui laissent un doute sur sa familiarité avec cette méthode, l'auteur expose les principes de la méthode dite des complexes : celle-ci consiste à rechercher des associations, ou plus exactement des non-indépendances statistiques entre des caractères purement phénotypiques dont la production individuelle, dans une population de 600 plantes. On distingue ainsi un « complexe » de caractères ou plus exactement de modalités de caractères, qui est représenté chez une fraction de la population et dans lequel entre en particulier le caractère « rendement supérieur à 200 g ». Ce sont les plantes de cette fraction qui sont retenues et parmi elles « cinq plantes qui se distinguent particulièrement par leur rendement et une faible proportion d'épis stériles ».

Il semble que cette méthode soit extrêmement voisine de celle que l'on a coutume de désigner par l'appellation de « sélection massale », basée sur le rendement individuel. L'auteur le reconnaît d'ailleurs lui-même en disant : « les meilleurs producteurs seront encore choisis à la récolte 1953 et pourront être mis en multiplication en 1954 ».

M. Riv.

Donelly (E. D.). — **Breeding for wilt resistance in alfalfa.** (Sélection de luzernes résistantes au flétrissement bactérien). *Agron. J.*, XLIV, 11, 562-568, 1952.

L'auteur donne les résultats d'une étude préliminaire destinée à utiliser un clone homozygote pour la résistance au flétrissement bactérien (gène P partiellement dominant) dans un programme de croisements, établi en vue de sélectionner des variétés de luzerne. Ils confirment le point de vue de Wilson

sur l'existence du gène de résistance P. L'autofécondation d'un clone supposé homozygote pour P donne une descendance renfermant 54 % de plantes apparemment résistantes, 8 % légèrement infectées, 22 % moyennement ou faiblement infectées, 16 % de plantes tuées.

L'utilisation du croisement en retour, avec le clone résistant comme parent non récurrent, a permis d'augmenter la résistance du matériel en sélection.

Certains clones, utilisés comme parents récurrents, étaient résistants au flétrissement et possédaient sans doute un ou plusieurs gènes analogues au gène P.

En utilisant une méthode d'infection artificielle en serre, une température de 25° C est plus favorable qu'une température de 18° C. R. M.

KNOWLES (R. P.). — **The use of lattice designs for testing forage crops.** (L'emploi de la méthode des « lattice » pour les essais comparatifs de plantes fourragères). *Sci. Agric.*, XXXII, 11, 614-618, 1952.

La méthode des « lattice », d'après les résultats des essais comparatifs mentionnés dans cet article, donne une précision supérieure de 38 à 115 % à celle des essais blocs. Les essais comparatifs portent souvent sur un grand nombre de souches de plantes fourragères ; aussi l'utilisation de la méthode des « lattice », permettant des comparaisons plus fines, semble-t-elle à conseiller.

M. KER.

ROGERS (J. S.) et EDWARDSON (J. R.). — **The utilization of cytoplasmic Male-Sterile Inbreds in the production of Corn Hybrids.** (Utilisation de lignées mâle-stériles, stérilité d'origine cytoplasmique, dans la production d'hybrides de maïs). *Agron. J.*, XLIV, 1, 8-13, 1952.

La stérilité mâle est à rechercher dans les lignées de maïs pour éviter la coûteuse opération de la castration lors de la fabrication des hybrides simples et des hybrides doubles.

Les auteurs ont travaillé à partir d'une lignée mâle-stérile Tx 203 Ms, issue d'un croisement entre une plante mâle stérile sans valeur culturale et la lignée Texas 203, suivi de recroisements entre les descendants stériles et cette même lignée 203. Les croisements de cette lignée stérile Tx 203 Ms par d'autres lignées donnent des résultats variables : maintien de la stérilité, restauration de la fertilité, ou disjonctions en plantes stériles, plantes fertiles, plantes semi-stériles.

Les hybrides simples stériles peuvent être utilisés à la fabrication d'hybrides doubles, à condition que l'une au moins des 2 lignées de l'autre hybride simple (parent mâle du croisement) restaure la fertilité, pour qu'il y ait du pollen dans le champ d'hybride double. Des essais ont montré que la stérilité mâle d'un des parents ne diminuait pas le rendement de l'hybride. Le programme de la sélection du maïs au Texas comporte l'introduction de la stérilité mâle totale de Tx 203 Ms dans plusieurs lignées intéressantes et parallèlement la recherche de lignées donnant des hybrides totalement fertiles par croisement avec des lignées mâle-stériles de ce type. Parmi les recherches à ce sujet, citons aussi l'étude cytologique des cellules-mères du pollen ; chez les plantes mâle-stériles, la méiose reste normale et la stérilité viendrait de la non-formation d'amidon lors de l'individualisation du grain de pollen, après la réduction chromatique.

X. LAS.

Wit (F.). — **The pollination of perennial ryegrass** (*Lolium perenne L.*) **in clonal plantation and polycross fields.** (La pollinisation du ray-grass anglais (*Lolium perenne L.*) en plantations par clones et en isolements de polycross). *Euphytica*, I, 2, 95-104, 1952.

A l'aide d'un caractère monofactoriel : tiges et gaines des dernières feuilles rugueuses ou lisses, l'auteur étudie le comportement en pollinisation libre ou contrôlée, du ray-grass anglais.

Dans une pépinière de clones, des croisements s'effectuent très aisément entre plantes situées à proximité les unes des autres, les chances de fécondation croisée diminuant rapidement au fur et à mesure que l'on s'éloigne tout en restant à une faible distance, puis beaucoup moins rapidement ensuite. Malgré des différences de précocité de floraison de l'ordre d'une semaine, 40 % des graines récoltées sur un clone proviennent de sa pollinisation par les deux individus adjacents, et 74 % de sa pollinisation par les trois plus voisins.

Dans les isolements ne comportant pas de répétitions, les populations de pollen assurant la fécondation des diverses plantes sont génétiquement différentes.

Dans des isolements en polycross, elles sont identiques à condition que les précocités de floraison des individus constituants ne diffèrent pas de plus d'une semaine, et que leur production de pollen soit à peu près comparable.

J. Re.

8° Techniques culturales

Axelsson (J.) et Kivimae (A.). — **Ensilan, gröpe och siloferm som tillsats vid grönfoderen silering.** (Essais d'ensilage de fourrages verts, avec Ensilan, céréales moulues et siloferm). *Ann. Ac. Roy. Agric. Suède*, XCI, 2-3, 148-157, 1952.

L'adjonction d'Ensilan ou de Siloferm aux fourrages ensilés n'a eu aucun effet sur le processus de fermentation, la composition chimique du silage, et les pertes de matières nutritives.

Le flétrissement préalable du fourrage vert diminue notablement les pertes de matières nutritives au cours de la période de conservation et provoque une amélioration de la qualité du silage, conséquence de l'accroissement des teneurs en matières sèches et en hydrates de carbone du matériel ensilé. Il existe en effet une relation étroite entre la teneur en sucres du fourrage, et la teneur en acide lactique du silage. Les auteurs considèrent qu'il ne faut ensiler que du matériel dosant au moins 1,2 % de sucre, si l'on veut que sa conservation soit bonne.

L'addition de 4 % de farine d'orge et d'avoine accroît plus la qualité de l'ensilage fait à partir du matériel frais que de fourrage flétri. Cette addition n'inhibe pas la formation d'acide butyrique en cours de fermentation, et il semble que la pratique du flétrissement préalable du fourrage lui soit préférable.

J. Re.

Boguslawski (E. V.). — **Untersüchungen über die Eignung von Neuzüchtungen für den Stoppelfruchbau.** (Recherches sur l'aptitude de variétés nouvelles à la culture dérobée). *Zuchter*, XXI, 10-11, 324-345, 1951.

De 1948 à 1950 ont été effectués des essais de culture après céréales portant sur des sélections de *Raphanus oleiferus*, *Brassica juncea*, *Brassica nigra* et

Lathyrus sativus en comparaison avec des plantes connues comme le tournesol, le colza *Liho*, la moutarde blanche et des millets. Sont étudiés : le rendement en vert, en matière sèche, en protéine, ainsi que le rapport : rendement en matière sèche/durée de la végétation en jours.

Pour l'année sèche 1949, le radis à huile se signale par son rendement et sa courte période de végétation (37 j.). Sa souplesse d'adaptation est comparable à celle de *B. juncea* et *B. nigra*. Ces deux dernières espèces sont à recommander pour des semis tardifs (21 août). Si la fumure azotée passe de 0 à 40 kg d'N/ha, toutes les espèces ont un rendement accru, principalement le colza, le radis et le millet ; un passage de 60 à 100 kg d'N/ha ne semble profiter qu'au colza.

En 1948, pour un semis précoce, le tournesol était prêt pour l'ensilage alors que le sorgho et le maïs ont souffert des premiers froids. Dans le cas de semis sous couverture, la meilleure légumineuse est la gesse et la meilleure plante de couverture, le sorgho (supérieur au maïs et au tournesol). La gesse est supérieure en poids grâce à sa croissance pendant la floraison, sauf pour des semis tardifs, et elle résiste mieux à la sécheresse. J. K.

Denward (Th.) et Julen (G.). — **Några synpunlkter på konstgödselns användning till permanenta beteswallaroch dess inverkan på avkastning och kvalitet.** (Quelques aspects de l'utilisation de fumures artificielles sur des pâtures permanentes et de leur influence sur le rendement et la qualité). *Sver. Utsäd. Tids.*, LXII, 1, 32-63, 1952.

Des essais pluriannuels de fumures variées en N, P et K furent entrepris en quatre lieux différents : sur sol argileux lourd, sol morainique, sol argileux compact après resemis de la prairie et sol sablonneux sec.

Les fumures phospho-potassiques ont permis d'obtenir de meilleurs rendements dans le deuxième cas (sol morainique) ; partout ailleurs, leur efficacité fut peu marquée.

Généralement, l'apport d'Azote agit beaucoup plus nettement, sauf si la fréquence du Trèfle blanc, dans le peupement initial est élevée. Après application de fortes fumures azotées, la fréquence du Trèfle blanc diminue sensiblement ainsi que la teneur en protéines du fourrage récolté.

L'évolution de la flore des parcelles traitées a été suivie dans les quatre essais. J. Re.

Gregor (J. W.), Watson (P. J.), Connel (W. D.). — **The moorland farm = using permanent grass for a special purpose.** (La ferme en pays marécageux = utilisation de prairies permanentes dans un but spécial). *Scot. Agric.*, XXX, 2, 5 p., 1950.

Des essais de production de fourrages riches en protéines ont été réalisés dans une ferme située en région marécageuse des Highlands. Les auteurs y ont comparé les rendements en matières sèches et protéines, de prairies permanentes amendées et fumées, et de prairies resemées après amendement et recevant les mêmes fumures.

Au cours des 4 années d'essai, la flore naturelle s'est améliorée progressivement sur les parties exploitées de manière intensive, quelle que soit la fumure apportée.

L'utilisation des deux types de prairies permet l'entretien d'un troupeau laitier pendant la saison avril-octobre, et la récolte de fourrage à déshydrater, pour la mauvaise saison. J. Re.

KAUTER (A.). — **Wie wirkt das Eggen und Walzen der Wiesen auf den Ertrag und die Qualität eines Naturwiesenfütters ?** (Quelle est l'influence du hersage et du roulage des prairies de fauche sur le rendement et la qualité du fourrage d'une prairie naturelle ?). *Die Grüne*, 15-7 p., 1952.

Des essais réalisés en Suisse furent destinés à préciser l'influence du hersage, et du roulage effectués chaque année au printemps, sur le rendement, la composition botanique et la qualité du fourrage produit par une prairie naturelle de fauche. Les résultats de 7 années d'expérimentation permettent à l'auteur de tirer les conclusions suivantes :

— Le hersage provoque une diminution de rendement d'autant plus élevée que la production de l'année est forte. Cet abaissement de rendement est de l'ordre de 10 %, et se manifeste surtout en première coupe, juste après le hersage.

— Le roulage provoque au contraire une augmentation des rendements surtout lorsque le déchaussement est important.

— Ces deux opérations n'ont aucune influence marquée sur la composition du gazon et du foin.

— Le hersage est utile pour rabattre les taupinières ou épandre les déjections des animaux par exemple ; par contre, son effet est aléatoire pour la destruction des mauvaises herbes et l'aération du sol. Il doit être effectué seulement lorsque le sol est sec.

J. RE.

KLAPP (E.), MORGENWECK (G.), SCHULZE (E.). — **Vergleich einer gleichbleibenden und einer in verschiedenen Zeitabständen wechselnden Düngungweise auf Wiesenland.** (Comparaison des effets d'une fumure constante et alternée fournie à différents intervalles de temps sur des prairies). *Zt. für Pflanzenern Düng. Bodenk.*, LV, 2, 111-124, 1951.

Les huit types de fumure suivants ont été appliqués pendant 6 années, à deux prairies de fauche :

1º Témoin non fumé.
2º P (60 kg P_2O_5/ha), K (100 kg K_2O par ha) constante.
3º N(60 kg par ha), P, K, constante.
4º P K — N P K, alternées.
5º N P K — P K alternées.
6º N P K — P K — P K — N P K
7º P K — N P K — P K — P K
8º P K — P K — NP K

Les plus forts rendements en matières sèches ont été obtenus sur les parcelles recevant la fumure NPK constante. Après plusieurs années d'application d'une fumure PK, un apport d'azote provoque un accroissement très important de la production. L'utilisation constante de fumures phospho-potassiques seules provoque très souvent un abaissement de production.

La fréquence des légumineuses dans les peuplements des parcelles est inversement corrélative de leur rendement. Sur les prairies recevant uniquement des fumures phospho-potassiques, cette fréquence est maxima, elle est la plus faible dans les parcelles fumées régulièrement à NPK. L'application d'azote diminue la fréquence des légumineuses dans le peuplement, mais cet effet n'est pas durable si l'on diminue la dose employée ou si on la supprime temporairement.

L'utilisation de la fumure azotée tend à déséquilibrer le rythme de pro-

duction des parcelles ainsi traitées. Si cette utilisation est régulière, elle peut provoquer un déséquilibre irrémédiable.

La plus forte production de protéines est obtenue par application de fumures alternées. PK-NPK. Par contre, l'application de NPK constamment permet d'obtenir les meilleurs rendements en matières sèches.

Il existe une corrélation très étroite entre la fréquence des légumineuses et la teneur en protéines du fourrage.

J. Re.

Marki (H.). — **Zur Saatmengenfrage im Kunstfutterbau.** (De la question des quantités de semences pour l'établissement de cultures fourragères artificielles). *Die Grüne,* 13, 8 p., 1952.

L'amélioration de la qualité des semences, depuis l'époque où Stebbler a établi ses tables de densité de semis, permet de réduire d'un quart environ les quantités de graines utilisées pour la création de prairies artificielles. Les résultats de premiers essais réalisés en divers endroits, ont montré que les rendements des prairies recréées ne sont pas corrélatifs des quantités de semences utilisées lors de leur établissement.

Les analyses botaniques des peuplements obtenus ont montré qu'ils ne sont corrélatifs ni de l'accroissement ou de la diminution des quantités de semences recommandées par Stebbler, ni des modifications des proportions de chaque composant, compte tenu de leur force compétitive.

Une bonne préparation du sol, le choix des plantes de couverture et des fumures sont des facteurs primordiaux pour la réussite d'un semis.

J. Re.

Stryckers (J.). — **Verbetering van de flora van blijvend grasland. III. Invloed van de fraagstof en van de bemnesting op de herbicide werking van synthetische groeistoffen in blijvend grasland** (Amélioration de la flore de nos herbages. III. Influence du substrat et de certains engrais sur l'action herbicide des hormones synthétiques dans nos herbages). *Med. van de Landb. en de Opzo. Gent.,* XVII, 1, 28-50, 1952.

L'épandage d'hormones associées à du sable permet d'obtenir d'auss bons résultats, mais plus lentement que la pulvérisation des mêmes produits de croissance. Par contre, le mélange 2,4-D ou M. C. P. A. et nitrate d'ammoniaque n'est pas à recommander : les effets herbicides des deux hormones sont atténués. Il est possible de réaliser simultanément l'épandage des désherbants, et d'une fumure au nitrate de soude, à condition de l'effectuer lorsque les plantes à traiter ont recommencé à pousser après une exploitation.

La destruction des Pissenlits et Renoncules est plus complète si, en cours de traitement, on associe les hormones à du calcaire broyé. La présence de chaux semble diminuer la rapidité de désintégration des hormones.

J. Re.

Thompson (H. E.), Ahlgren (H. L.) et Medler (J. T.). — **Effect of cutting treatments and the control of injurious insects on seed production of ladino clover.** (Effet du traitement en coupes fréquentes pour la lutte contre les parasites du trèfle ladino à graine). *Agron. J.,* XLIV, 8, 411-414, 1952.

L'analyse des résultats fournis par trois « split-plot », semés en : 1948, 1949 et 1950 et exploités deux années de suite après le semis, a permis de préciser l'action du D.D.T. contre les parasites des inflorescences du trèfle ladino

ainsi que les conditions optima de production de graines pour cette espèce. L'insecticide employé à raison d'une livre par acre sur une moitié de chaque parcelle accrut le rendement de 30 % environ. La récolte de graines faite sur la première pousse de l'année qui suit le semis est inférieure à celle obtenue sur des secondes pousses à condition que la coupe en vert ait été faite avant que la plante n'ait atteint 25-30 cm de hauteur. Quel que soit le mode de récolte (première ou deuxième pousse), le rendement en graines de la deuxième année de récolte est inférieur au rendement de première année de production. La quantité de graines obtenue en sol de vallée est inférieure de 40 à 45 % à celle qu'atteint une culture en sol sec. En été humide, les rendements sont significativement inférieurs à ceux obtenus au cours d'étés secs.

L. Fx.

Walter (T. W.), Edwards (G. H. A.), Cavell (A. J.), Rose (T. M.). — **The use of fertilizers on herbage cut for conservation. I. Effects on the yield of dry matter, crude protein and botanical composition of herbage cut for silage.** (Emploi des engrais sur les herbages coupés pour la conservation. I. Effets sur le rendement en matières sèches, en protéines brutes et sur la composition botanique du fourrage coupé pour ensilage). *J. Brit. Grassl. Soc.*, VII, 3, 107-130, 1952.

Des essais de fumure azotée, phosphatée et potassique, comprenant trois traitements pour chacun des éléments apportés, ont été entrepris en divers lieux, sur des parcelles de cultures fourragères assolées.

L'apport de fumure azotée a un effet important sur le rendement en matières sèches, mais, surtout sur les associations comportant des Légumineuses, les matières sèches produites sur les parcelles fumées ont une teneur en protéines plus faible, ce phénomène étant en relation avec l'accroissement de fréquence des Graminées, dans ces parcelles.

Malgré cette diminution de teneur en protéines, le rendement total en matières azotées est accru, surtout en première coupe. Souvent, dans les associations comportant des Légumineuses, le rendement en protéines des coupes suivantes est plus élevé sur les parcelles n'ayant reçu aucune fumure azotée.

En rapprochant l'époque d'application d'azote et la récolte, il est possible d'atténuer l'élimination des Légumineuses dans les parcelles fumées.

J. Re.

Zürn (F.). — **Ertrag und Nutzungsdauer von Kleegras und Wechselwiesen im Alpen und Voralpengebiet.** (Production et durée d'utilisation de cultures de Trèfle violet-graminées et de prairies temporaires dans les Alpes et les Pré-Alpes). *Landw. Jahr. Bayern*, XXIX, 3-4, 181-207, 1952.

La comparaison des rendements de divers mélanges fourragers pour prairie temporaire, et l'étude de leur comportement dans les Alpes et les Pré-Alpes (de 640 à 1 100 m d'altitude), permettent à l'auteur de tirer les conclusions suivantes :

— Les productions de foin obtenues des divers mélanges, très variables dans leur composition, ne diffèrent pas sensiblement pendant les deux premières années.

— Les mélanges contenant du Trèfle violet sont beaucoup plus productifs en première année que ceux que l'on utilise généralement pour la création de prairies temporaires. Leurs rendements diminuent régulièrement d'année en année, même si l'on applique une fumure phospho-potassique.

— L'application de fumure azotée ne modifie pas sensiblement les rendements des mélanges à base de Trèfle violet au cours des deux premières années d'exploitation. Cette pratique diminue la rapidité d'amenuisement des rendements au cours des années.

— Le Trèfle violet est supérieur, en capacité de rendement à toute les autres légumineuses figurant dans les mélanges : Trèfle hybride, Lotier, Trèfle blanc. Il doit figurer dans la composition des mélanges dans des proportions variant de 50 à 80 %.

— Les seules graminées qu'il soit bon de lui adjoindre doivent être à développement rapide : Fromental, Dactyle, Fétuque des prés, Fléole, et représentent de 20 à 50 % de la composition des mélanges.

— Seul le Dactyle peut arriver à combler les vides laissés au cours des années par la disparition du Trèfle violet.

— La valeur fourragère des récoltes est étroitement corrélative de la proportion de Trèfle violet y figurant.

— Les mélanges de graminées et de Trèfle violet ne sont rentables à exploiter que pendant deux années.

— Au lieu de créer des prairies temporaires de 4 à 10 ans, l'auteur conseille d'utiliser, pour la production de fourrage, d'une part des prairies permanentes convenablement fumées, d'autre part des cultures de mélanges à base de Trèfle violet, incluses dans l'assolement, n'occupant une pièce que pendant deux années.

J. Re.

Zürn (F.). — **Aüftreten und Bekämpfung des grossen Ampfers.** (Conditions d'établissement et lutte contre le grand Rumex). *Der Fortschritliche Landw.*, XXVIII, 23, 1-8, 1952.

Rumex patienta s'établit surtout dans les prairies de sol pauvre, fumées uniquement au purin ou au fumier de ferme.

La dispersion des semences est favorisée, dans les prairies fauchées par les opérations de fanage, et dans les pâtures, par la non élimination des refus. Une solution à 0,5 % de *Dicopur*, appliquée par temps sec, en période de croissance active, permet de lutter efficacement contre les *Rumex*.

J. Re.

Holly (K.), Woodford (E. K.), Blackman (G. E.). — **The control of some perennial weeds in permanent grassland by selective herbicides.** (La lutte contre certaines mauvaises herbes pérennes des prairies permanentes, à l'aide d'herbicides sélectifs). *Agriculture*(GB), LIX, 1, 19-23, 1952.

Les traitements aux hormones sur prairies naturelles provoquent la disparition temporaire des Trèfles, plus ou moins complète suivant les dosages employés. L'élimination des mauvaises herbes n'est généralement pas définitive, et le taux de réinfection est fonction de la fréquence des espèces à détruire, avant traitement. En aucun cas, il n'est recommandé d'effectuer des traitements sur de jeunes semis.

Les auteurs ont déterminé expérimentalement l'efficacité de divers produits destinés à combattre les mauvaises herbes les plus courantes. Ils recommandent les traitements suivants :

— contre la *Renoncule rampante* = M. C. P. A.

— contre *Ranunculus repens et acris* = 1 à 2 kg par hectare de M. C. P. A. appliqué au printemps.

La Renoncule bulbeuse est indestructible, même après plusieurs traitements.

Les *Circium arvense, vulgare* et *palustre* sont plus facilement détruits par le M. C. P. A. que par le 2-4-D, après répétition des traitements.

Circium acaule s'avère résistant à la fois au M. C. P. A. et au 2-4-D.

Senecio jacobaea est peu touché, à la fois au stade plantule et adulte, par un traitement effectué en juin, à la dose de 4 kg par hectare de 2-4-D, plus actif que le M. C. P. A.

Juncus effusus et *conglomeratus* sont facilement détruits s'ils sont traités soit à l'aide de M. C. P. A., de 2-4-D, ou des sels de soude de ces produits, à la dose de 2 kg par hectare appliquée peu avant la floraison.

Il vaut mieux ne pas couper les joncs avant le traitement. Contre *Plantago lanceolata*, les traitements les plus efficaces sont les mêmes que ceux qui s'appliquent à *Renunculus repens*. *Bellis perennis* et *Taraxacum officinale* sont plus touchés par le 2-4-D si le traitement est effectué tardivement.

Les trois espèces : *Achillea millefolium, Equisetum palustre, Rumex obtusifolius,* ne disparaissent que temporairement sous l'effet du 2-4-D, du M. C. P. A. ou du T. C. P. A. (acide 2 ; 4,5, trichlorophénoxyacétique).

Enfin, *Pteridium aquilinum* semble complétement résistant à tous les traitements essayés. J. Re.

9° Technologie

Dodsworth (T. L.). — **Grass silage for beef.** (Ensilage de Graminées pour bœufs à l'engrais). *Scot. Agric.*, XXXI, 3, 124-129, 1952.

Des bœufs à l'engrais nourris à l'aide de silage fait avec une récolte de graminées épiées, s'engraissent moins rapidement que si leur ration est constituée de rutabagas et de paille.

Les accroissements de poids journaliers notés sur les animaux varient de 0,350 kg à 0,750 kg pour ceux qui reçoivent du silage et de 0,500 kg à 0,770 kg pour ceux qui sont nourris aux rutabagas.

Economiquement, la culture du rutabaga comparée à la récolte du fourrage, compte tenu des résultats précédents, n'est rentable que dans trois fermes sur les cinq où les essais ont été entrepris. J. Re.

Dodsworth (T. L.), Allan (R. T. P.), M'K Campbell (W. H.). — **Grass silage for beef.** (Ensilage de graminées pour bœufs à l'engrais). *Scot. Agric.*, XXXI, 4, 219-224, 1952.

Des cultures de graminées fourragères ont été coupées 5, 4 et 3 fois au cours de l'année, toujours au stade herbacé, puis ensilées. De jeunes bœufs (Shorthorn × Highlands) ont été engraissés à l'aide de ces silages ou de mélange de rutabagas *Wilhelmsbürger* et de paille. Les gains de poids vif par jour et par bête étaient nettement plus élevés pour les bœufs recevant de l'ensilage fait d'herbe jeune, dosant en moyenne 17,5 % de matières sèches et de 20,5 à 14,1 % de protéines brutes en pour cent de la matière sèche.

J. Re.

Nilsson (R.) et Björklund (C. M.). — **Lagringsförsök med olika stamman av betor och kålrötter.** (Essais de conservation de diverses variétés de betteraves et de rutabagas). *Ann. Ac. Roy. Agric. Suède*, XCI, 2-3, 107-115, 1952.

Des essais de conservation ont été effectués en 1947-1948, 1948-1949 et 1949-1950, avec divers types de betteraves fourragères et sucrières, et de rutabagas.

Les parasites s'établissant sur les racines en cours de conservation sont surtout *Botrytis cinerea, Phoma betae, Fusarium sp.* pour les betteraves, et *Typhula* sp. pour les rutabagas.

Les types subissant, en moyenne le moins de pertes de matières sèches, en cours de conservation, d'octobre à mars, sont chez les betteraves fourragères : *Svalöfs Barres Halvläng lignée ol.* (11,5 % de pertes), chez les betteraves sucrières : *Hammenhögs Gulläker* 35/542 (12,6 % de pertes), chez les rutabagas : *Hammenhögs Wilhelmsbürger* (22,6 % de pertes).

J. Re.

Pearson Hughes (G.), Tayler (J.), Everitt (G. C.). — **Foggage and silage as winter feed for sheep.** (Pâture d'hiver et silage, modes de nutrition hivernale de moutons). *Agric.*, LIX, 8, 376-81, 1952.

Deux lots de moutons (*Suffolk* × *Halfbred*) ont été nourris du 15 novembre au 17 avril, l'un de silage, l'autre d'herbe consommée sur une culture de Fléole (*S. 48* et *S. 50* d'Aberystwyth) laissée en repos depuis le mois de septembre. Au cours de cette période, l'accroissement moyen de poids vif par tête fut de 1,930 kg pour les animaux composant le premier lot, et de 7,620 kg pour ceux du second. Ces derniers se trouvaient dans un meilleur état sanitaire et leur production de laine fut également supérieure.

J. Re.

CULTURES SPÉCIALES

1° Céréales

Akerman (A.), Key (Mac J.), Holmgren (O.), Walstadt (I.), Waller (E.) et Torpe (N. V.). — **Vid Sveriges Utsädesförening samlade erfarenheter fran 1951 oars svartrostangrepp a vete.** (Travaux réalisés par l'Association de Producteurs de Semences de Suède, lors de l'épidémie de rouille noire de 1951). *Sver. Utsad. Tidskr.*, LXII, 2, 75-149, 1952.

La Suède ne connaît la rouille noire que tous les 20 ans. On ne se souvient pas d'attaques plus sévères qu'en 1951. Tout laisse supposer que l'épine-vinette a été à l'origine de l'infection et que l'hypothèse de l'apport d'urédospores par le vent est à rejeter.

On nota une diminution de rendement de 20 % sur les blés d'hiver et de 50 % sur les blés de printemps. Le degré de résistance des variétés fut évalué par deux méthodes, liées par un coefficient de corrélation élevé : $r = +\ 0{,}86$ ($n = 27$, $P < 0{,}001$) : évaluation de la surface des pustules sur tiges et de l'abaissement de rendement ; un facteur, la précocité, diminue la corrélation.

Une seule variété d'hiver (*01460*) se montra suffisamment résistante ; la situation était meilleure dans les blés de printemps, où des croisements avec *Thatcher* furent indemnes.

La recherche de variétés résistantes à la rouille noire prendra désormais plus d'importance dans la sélection des blés en Suède.

J. Gi.

GRILLOT (G.). — **L'amélioration du blé dur au Maroc.** *B. Ecole Franc. Meunerie* 125, 161-165, 1951.

La culture du blé dur est surtout indigène : 900 000 ha pour 56 500 ha par les colons européens. Les rendements à l'hectare sont respectivement de 5,4 qtx et 10,7 qtx en 1948.

Depuis 1920, en vue de l'amélioration du rendement, les variétés suivantes ont été obtenues :

1° par sélection :

la lignée 250 dans *Caïd Eleïza*,

— 272 non velue dans *Shei velu*,

— 0181 dans *Maïzza*, blé à épi noir,

— 2780 (blé *Bouteille*) seul blé dur, vraiment très précoce, mais à paille très haute et très sensible aux attaques de cécidomyie.

Le blé *2406* (*Mahmoudi C de Palestine*) assez précoce et à paille relativement courte,

le blé *2909* multiplication marocaine du blé algérien *Oued genati 368*, paraît productif et assez précoce.

2° par hybridation :

Le numéro *1658* (*Zeramek*), issu du croisement *Zréa* × *Amekkaoui*, est actuellement le blé dur sélectionné le plus répandu dans tout le Maroc.

L'hybride tunisien *Syndiouk* × *Mahmoudi* a confirmé sa précocité au Maroc, mais a donné des déboires à cause de sa tendance excessive au mitadinage. Du fait de leur valeur technologique et agricole, les variétés *250*, *272*, *1658* et dans une certaine mesure *0181* et *2780* méritent d'être répandues le plus largement et le plus rapidement possible.

L'auteur termine en citant les principales difficultés rencontrées pour conserver les variétés en lignées pures et en énumérant les principes de la multiplication et de la commercialisation des semences au Maroc.

M. S.

HAMILTON (D. G.). — **Breeding new varieties of wheat and oats in Canada.** (La production de nouvelles variétés d'avoine et de blé au Canada). *Z. Pflanz.*, XXX, 1, 10-17, 1951.

Traçant l'historique des progrès accomplis dans l'amélioration des blés de printemps dans les stations et fermes expérimentales du Canada, l'auteur en rappelle les principaux objectifs : recherche de la précocité, obtenue chez les variétés *Ruby*, *Garnet*, *Reward*, de la résistance aux races de rouilles noire et jaune (*Coronation*, *Regent*, *Redman*, *Rescue*, *Saunders*, *Cascade*) ; actuellement les géniteurs suivants sont utilisés : *Red Egyptian*, *Mac Murrachy*, *Kenya* qui ont respectivement un gène de résistance à toutes les races connues de *Puccinia graminis* dont la race 15 B, la plus virulente présente aux Etats-Unis et signalée au Canada. La variété *Exchange* résiste aux plus virulentes races de rouille brune. La sélection est basée sur les études génétiques déterminant le mode d'hérédité de résistance à chaque race étudiée. Le problème économique de la résistance à *Cephus cinctus* a été résolu depuis l'extension de *Rescue*. Des recherches cytogénétiques ont permis d'obtenir d'intéressantes lignées de blés pérennes tels que *Chinese* × *Agropyron*, recroisées avec des blés d'automne pour accroître leur résistance au froid. Enfin, les plus récentes méthodes utilisent : des croisements avec des nullisomiques et des aneuploïdes afin de localiser certains gènes, des recroisements convergents à partir de

monosomiques pour déterminer l'influence de chromosomes spécifiques sur certains caractères. En ce qui concerne l'avoine, les canadiens ont obtenu des variétés alliant la résistance aux races de rouille noire et de rouille couronnée : *Beaver, Roxton, Abegweit* ; *Garry* résiste à toutes les races de rouille noire, *Beacon* offre le type *Vanguard* de résistance à cette rouille et le type *Victoria* de résistance à *Puccinia Coronata*. A la suite de l'apparition, en 1947 d'*Helminthosporium victoriae*, les études poursuivies à Winnipeg ont mis en évidence une liaison entre la sensibilité au « Victoria blight » et le type *Victoria* de réaction à 4 races de rouille couronnée. La sélection porte sur des lignées résistantes à la maladie du *Victoria* issues du croisement de *Garry*, qui transmet l'immu, nité à la rouille noire, par *Santa Fé*, géniteur d'immunité à la rouille couronnée. La résistance à la verse mécanique est testée en diverses conditions de milieu, en rapport avec le type de système radiculaire, le diamètre basal de la tige-caractéristiques variétales dont le mode d'hérédité n'est pas précisé.

L'auteur conlut en soulignant la nécessité d'utiliser les données les plus modernes de la génétique et des techniques spécialisées dans l'amélioration des plantes. B. S.

HESS (N.) et MRKOS (G.). — **Beobachtungen über Standfestigkeit bei Winterweizen.** (Observations sur la résistance à la verse chez les blés d'hiver). *Z. Pflanzenzücht.*, XXX, 3, 414-417, 1951.

En faisant germer des grains de blé à une température de 20°C, les auteurs constatent une courbure plus ou moins marquée de la première feuille. Les feuilles les plus courbées correspondent aux variétés notées comme sensibles à la verse en plein champ. Des essais systématiques effectués sur une échelle de 12 variétés semblent confirmer cette observation et montrent la supériorité de *Hauters II* en ce qui concerne la résistance à la verse. Mais les conditions d'expérience, la lumière en particulier, ont une grosse influence sur les résultats observés. J. K.

PESOLA (V. A.) et KIVI (E. I.). — **Tutkimus mustanrussteen tuhoista v. 1951 lounais-Suomessa, eritjisesti lajikkeita ja vahingon määräë silmällapitaen.** (Dommages causés par la rouille noire en 1951 dans le Sud-Ouest de la Finlande). *Eripainos : Maatalous* : 1, 7-12, 1952.

Une forte attaque de rouille noire a été constatée durant l'été 1951 sur les blés de printemps du Sud-Ouest de la Finlande, phénomène rare dans ce pays.

Les variétés *Sopu, Tammi, Apu, Diamond I* et *II* se montrèrent moins attaquées grâce à leur précocité ; *Kärn II*, variété suédoise, bien que tardive fournit un rendement analogue à ces variétés en raison de sa productivité élevée.

Dans certains cas, le grain ayant perdu jusqu'à un tiers de son poids le rendement fut diminué de 50 %. J. Gi.

PFEIFFER (R.). — **Untersuchungen zum Weizenhalmfliegenproblem in den Alpenländern Osterreichs.** (Recherches sur le problème des dégâts de Chlorops du blé dans les Alpes autrichiennes). *Veröf. Bundesanst. Alpine Landw. Admont*, 5, 66-95, 1951.

Des essais de rendement sur lignées pures de blés de printemps et d'automne, effectués deux années consécutives en divers territoires des Alpes

autrichiennes ont permis de tirer les conclusions suivantes : 1° Rapport entre le taux d'attaque par les chlorops et la précocité d'épiaison : les variétés d'automne mi-tardives et tardives ont été de cinq à dix fois plus atteintes que les variétés précoces des Alpes pannoniques ; cette corrélation entre l'époque d'épiaison et les dégâts provoqués par les chlorops (*Chl. tœniopus*) n'a pas été constatée en semis de printemps, le vol le plus important se situant avant épiaison. 2° Influence de la date de semis : les semis de printemps retardés par l'enneigement jusqu'au 10 avril présentent un taux d'atteinte élevé quelle que soit la précocité des variétés. 3° Incidence sur le rendement : la diminution totale du nombre d'épis a été évaluée, pour l'ensemble des variétés étudiées, à une moyenne de 41 % environ ; de plus, les dégâts portant sur divers facteurs de rendement sont précisés. Seules les variétés d'automne, précoces, n'ont subi que de faibles diminutions de rendement.

En vue de lutter efficacement contre les chlorops, des semis d'automne précoces sont conseillés en attendant que l'on ait sélectionné, à la Station d'Admont, une variété très précoce, résistante aux chlorops et bien adaptée aux conditions climatiques des Alpes autrichiennes.

B. S.

RAPIN (J.) et TERRIER (Ch.). — **La carie naine du froment en Suisse au cours de la campagne 1951-1952.** *Rev. Rom. Agric. Vit. Arb.*, n° 9, 65-67, 1952.

Les auteurs ayant déjà signalé le danger présenté en Suisse romande par la carie naine, transmissible par le sol, à laquelle toutes les variétés de blés suisses d'automne sont sensibles, une prospection a été organisée dans les champs de multiplication des semences. Il en résulte que la carie naine sévit, en particulier dans les montagnes du Jorat, dans le canton de Vaud et dans celui de Neuchâtel qui est frontalier ; certains foyers étant situés à basse altitude, l'extension de ce dangereux parasite en plaine est envisagée.

Les essais de désinfection des semences ont mis en évidence d'une part, que les spores adhérant au grain peuvent causer un faible taux d'infections, d'autre part que, si aucun désinfectant n'est suffisamment efficace, il est recommandé d'utiliser les produits à base d'hexachlorobenzène ou de pentachloronitrobenzène, afin de limiter les dégâts. Des observations et des essais sont poursuivis en vue de déterminer la longévité du parasite dans le sol et la possibilité de transmission par le fumier contenant de la paille de blé infecté.

B. S.

SMELTZER (G.). — **Inheritance of resistance to race T-1 of *Tilletia caries* in *Minturki* and *Cooperatorka* wheats.** (Hérédité de la résistance à la race T-1 de *Tilletia caries* chez les variétés de blé *Minturki* et *Kooperatorka*). *Agron. J.*, XLIV, 10, 529-533, 1952.

Après avoir rappelé la nécessité de mettre en évidence chez les géniteurs le potentiel génique des résistances aux races connues de caries, l'auteur expose deux exemples de telles recherches.

Chez *Kooperatorka*, la résistance à la race T-1 est due au gène MM, de *Martin* ; les taux de liaisons respectives avec *RR*(*Rio*) et *TT*(*Turkey*), sont précisés. Pour *Minturki*, deux cas sont distingués : 1° En conditions anormales de froid excessif, la résistance à T-1 est attribuée aux gènes U. U. V. V.

2° En saison normale, un ou plusieurs autres gènes doivent intervenir. Une liaison, non précisée, avec RR et TT est mentionnée.

Des applications pratiques sont suggérées pour un programme d'amélioration du blé, la méthode des recroisements devant permettre d'obtenir à l'état homozygote dominant le groupe de linkage $M \times RT$.

B. S.

STREET (A. G.). — **Spring Wheat on the Downs.** (Les blés de printemps dans les Downs). *Agric.* (*G. B.*), LVIII, 10, 455-458 ; 1952.

Une nouvelle variété de blé de printemps d'origine suédoise, *Atle* a révolutionné la culture du blé dans les terres crayeuses des Downs.

Les blés d'hiver (rendement : 20 qx/ha) et les anciennes variétés de printemps (rendement : 12 qx/ha) sont dépassés de beaucoup par cette variété qui donne toujours plus de 20 qx et généralement 25.

Plus productive que *Fylgia*, de paille plus courte et moins fragile, de meilleure valeur boulangère, elle est aujourd'hui semée aussi bien en hiver qu'en printemps à des doses d'un tiers inférieures aux doses normales en raison de son petit grain. Comme *Fylgia*, sa résistance à la germination précoce au moment de la récolte n'est pas négligeable en années humides. En raison de sa maturité tardive, venant après celle des avoines et des orges d'hiver, l'extension de sa culture rendra plus rentable l'utilisation de la moissonneuse-batteuse.

J. GI.

VALDEYRON (G.). — Remarques sur l'évolution du charbon interne dans quelques cultures de multiplication de *Florence* × *Aurore* en Tunisie. *C. R. Ac. Agr.* XXXIX, 12, 471-474, 1952.

Le contrôle des semences d'*Ariana 8*, lignée du *Florence-Aurore 588* original, exercé de 1947 à 1951, a fait ressortir les conclusions suivantes : aucune relation n'a pu être établie entre le taux d'infection et celui de contamination, dans les limites de pourcentages faibles.

Les distances maxima de contamination n'ont été que d'environ 250 m. Les infections les plus importantes observées dans les multiplications de cette lignée de printemps correspondent à des conditions climatiques favorables aux rendements les plus élevés, le cas des cultures irriguées étant mis à part.

Par ailleurs, la désinfection des semences au silo de la Manouba ne porte que sur une fraction assez faible du *Florence-Aurore* semé en Tunisie ; son prix de revient est élevé.

L'auteur conclut en soulignant la nécessité d'approfondir l'écologie du parasite et de détecter les grains infectés à la base d'une organisation rationnelle de la production des semences.

B. S.

AITKEN (T. R.), MEREDITH (W. O. S.) et OLSON (P. J.). — **Effect of 2,4-D on qualities of Western Canadian Wheat barley and oats.** (Influence du 2,4-D sur la qualité du blé, de l'orge et de l'avoine dans l'Ouest du Canada). *Sci. Agric.*, XXXII, 6, 317-332, 1952.

Les essais, poursuivis en 1948 et 1949, ont porté sur trois variétés de blé tendre corné (dont *Thatcher*) une variété de *T. durum*, deux variétés d'orge et deux variétés d'avoine. Toutes ont été traitées par trois formules de 2,4-D (sel de Sodium, amine et ester) à des stades différents, qui étaient les suivants : 1° quelques jours après la montée. 2° peu de temps avant ou après l'épiaison.

Le poids de l'hectolitre n'a pas été sensiblement modifié pour le blé et l'avoine. Pour l'orge, il a été diminué, dans des proportions variables avec la variété, par toutes les doses d'ester appliquées au premier stade et par les concentrations élevées appliquées à l'épiaison. La teneur en protéine du blé a été augmentée d'une façon sensible, plus marquée que pour l'orge ou l'avoine lorsque le 2,4-D était utilisé sous forme d'ester. Dans le cas du blé, les traitements effectués avant le tallage ont diminué le rendement et accru la valeur boulangère alors que ceux appliqués deux semaines avant l'épiaison n'ont eu aucun effet. Pour l'orge, la teneur en azote a été augmentée par les traitements aux esters réalisés quelques jours avant le tallage et peu de temps avant l'épiaison. Les auteurs ont aussi constaté un accroissement du poids du grain, ainsi que la constance du rendement en malt. Ils supposent que les modifications enzymatiques sont provoquées dans le grain. Des essais identiques, portant sur un plus grand nombre de variétés d'orge et de blé seront poursuivis ultérieurement.

B. S.

KRICKL (M.). — **Eine praktisch erprobte Beobachtungs-, Aufarbeitungs und Analysen-methode zür Auslese der geeigneten Pflanzen für die Maiszüchtung.** (Une méthode pratique et éprouvée d'observation, d'étude et d'analyse pour le choix des plantes de maïs à sélectionner). *Z. Pflanzenzucht* XXXI, 3, 339-358, 1952.

L'auteur cite les principaux caractères à étudier sur les maïs. D'abord les caractères des plantes en végétation sont notés suivant un barème simple afin de limiter les écritures au champ. Pour l'étude des plantes mûres, des épis et des grains, chaque semaine, à jour fixe, seules les plantes arrivées à maturité sont récoltées et étudiées. Ceci diminue la pointe de travail à la récolte, et permet une détermination exacte des périodes de maturité ; il s'agit en effet ici de populations de maïs. L'auteur attribue une grande importance à la détermination chimique de la teneur en lipides et protides, et résume les méthodes qu'il utilise. Il donne enfin quelques conseils culturaux.

Dans ce travail, commencé en 1939, il n'est pas question des nouvelles méthodes de sélection par autofécondation.

A. Cw.

KUNANG (H. H.). — **Studies on Rice cytology and genetics as well as breeding work in China.** (Etudes sur la cytologie et la génétique du riz, et travaux d'amélioration en Chine). *Agron. J.*, XLIII, 8, 387-397, 1951.

Après avoir étudié l'origine des riz cultivés en Chine et les différents types de variétés (glutineuses, non glutineuses précoces à grain étroit et non glutineuses tardives à grain arrondi), l'auteur passe en revue les travaux génétiques et cytologiques exécutés par les chercheurs chinois depuis 1919, sur les points suivants :

1º nombre chromosomique ;
2º nombre de nucléoles ;
3º cytologie des hybrides Indica-Japonica ;
4º cytologie de graines jumelles et triplées ;
5º développement embryonnaire et fécondation ;
6º induction de mutations ;
7º génétique de la longueur du grain ;
8º hérédité de la stérilité ;
9º hérédité du cycle ;
10º groupes de linkage.

Pour chacun des 8 groupes de linkage, l'auteur donne un tableau détaillé des caractères soumis à l'analyse génétique, avec les variétés croisées, le comportement de la F_1 et de la F_2.

Au point de vue de la sélection, la Chine a obtenu 127 variétés améliorées (surtout sous le rapport de la productivité). Certaines présentent des caractères de résistance au froid et à l'acidité (*Yatten nº 1*), à *Piricularia oryzae* (*K 110*), et aux mineuses de la tige (1-3-86 *et Ninpo*). Les travaux de génétique appliquée se poursuivent à la Station de Chengtu, Szechuan, Chine.

R. Ma.

2º Plantes sarclées

ARCHIMOWITSCH (Von A.). — **Funcion de los insectos en el transporte del polen y polinizaccion de la remolacha.** (Rôle des insectes dans le transport du pollen et la pollinisation de la betterave). *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, XLVIII, 3, 279-309, 1950.

Le vent joue le rôle principal dans la pollinisation de la betterave, cependant les insectes joueraient aussi un rôle important. L'auteur donne des listes d'insectes appartenant à de nombreuses familles différentes qui joueraient un rôle en Bohême, en Ukraine et en Espagne. D'un pays à l'autre, la plupart des insectes cités ne sont pas les mêmes. L'auteur les groupe en insectes attirés par le nectar secrété par le disque central sur lequel sont insérées les étamines, et en insectes attirés par le pollen. Il distingue également des insectes carnivores et des parasites qui peuvent endommager les bractées.

J. MAR.

ARCHIMOWITSCH (Von A.). — **El cultivo de remolacha azucarera para la obtencion de semillas.** (La culture de la betterave à sucre pour la production de graines). *Bol. Inst. Nac. Invest. Agron.*, nº 24, 79-133, 1951.

L'auteur étudie successivement le cycle de reproduction et la biologie florale de la betterave, les méthodes de culture des porte-graines pratiquées dans la plupart des pays et celles que l'on pratique en Castille. Des expériences faites en Russie montrent que des betteraves semées en été et gardées pendant l'hiver à des températures de 8 à 12ºC, 15º-18º et 20-23º donnent respectivement 75 %, 10 % et 0 % de montées à graines au printemps. La betterave ne serait pas réellement protandrique : 15 minutes après l'ouverture de la fleur 13 % des grains de pollen sont, sur le stigmate, prêts à germer ; 6 heures après 94 % des grains de pollen ont formé des tubes polliniques.

La cause de l'autostérilité chez la betterave serait la lenteur de la croissance des tubes polliniques en cas d'autogamie ou de gitonogamie. D'après l'auteur le caractère autofertile serait dominant. En Espagne, les betteraves peuvent passer l'hiver dans les champs. La méthode la plus pratique pour la production des semences consiste à semer les planchons en août et à les transplanter au printemps. Cette méthode n'est praticable qu'en sol irrigué. Dans les régions du Nord où la culture en sol non irrigué est possible, il est préférable de transplanter les planchons dès l'automne. J. MAR.

BOUGY (E.). — **Dissociation en F_7 de l'hybride** *Vauriac × Vilmorin A. Publ. Inst. Belge Amél. Bett.*, *3*, 65-67, 1951.

Un croisement a été effectué entre une betterave sucrière de la variété *Vilmorin A.* et une betterave fourragère de la variété *Jaune de Vauriac*. La

sélection a porté exclusivement sur la richesse saccharine et a été poursuivie pendant 7 générations. L'auteur a effectué d'une part une sélection normale avec choix des racines les plus riches et, d'autre part, une sélection à rebours avec choix des racines les plus pauvres. Dans le cas de la sélection normale, l'augmentation de la richesse est continue, et les racines obtenues en F_7 sont toutes blanches alors qu'en F_6 la moitié des racines étaient jaunes. Dans le cas de la sélection à rebours, la richesse saccharine en F_7 est égale ou même inférieure à celle du géniteur le plus pauvre. La plupart des racines sont rouges. L'écart entre la racine la plus riche et la racine la plus pauvre est faible.

J. Mar.

Boyle (P. J.). — **Fodder-Beet.** (Betteraves fourragères. Une mise au point). *Commonw. Bur. Past. Field Crops*, Memeographed Publication 1, 78 pp., 1952.

L'auteur après avoir donné quelques indications sur l'origine des betteraves fourragères, définit les termes dont il va se servir pour sa mise au point. Il passe ensuite en revue le matériel variétal dont dispose chaque pays. Cette étude montre l'important effort de sélection poursuivi au Danemark, en Suède et en Hollande, en vue de la création de betteraves riches en matière sèche.

Une seconde partie est consacrée à l'étude des facteurs de la production : climats, techniques culturales. L'action de certains facteurs, tels que la date de semis sur la montée et de l'écartement entre plantes sur la teneur en matière sèche est précisée.

Puis l'auteur examine les techniques de la conservation des racines et des collets.

Un important chapitre, illustré par de nombreux résultats d'essais indique les directions que devrait prendre l'amélioration de la betterave fourragère, puis des données chiffrées précisent l'utilisation des betteraves par les diverses espèces d'animaux : bovins, chevaux, porcs.

La brochure se termine sur une bibliographie tenant compte surtout des travaux scandinaves.

R. Mar.

Campbell (J. C.) et Pepper (B. B.). — **Some observations on effects of wettable D. D. T. and emulsifiable D. D. T. on potato quality and blight control.** (Effets du DDT en émulsion et du DDT en poudrage sur la qualité des pommes de terre et sur le mildiou des tubercules). *Amer. Pot. J.*, XXXVIII, 6, 638-640, 1951.

Après divers essais de dégustation, les auteurs signalent que le solvant employé avec le DDT dans la lutte contre le taupin a une influence très nette sur le goût des tubercules provenant des cultures traitées.

Ils signalent en outre que, dans leurs essais, les parcelles traitées avec du DDT en émulsion ont été plus attaquées par le mildiou que les parcelles traitées avec du DDT en poudrage.

R. Lais.

3° Plantes oléagineuses

Becker (Th.). — **Siebenjährige blütenbiologische Studien an den Gruniferen** *Brassica Napus L., Brassica rapa L., Brassica oleracea L., Raphanus L* und *Sinapis L.* **Teil II.** (Sept ans d'étude sur la biologie florale de *Bras-*

sica Napus L., Brassica rapa L., Brassica oleracea L., Raphanus L. et *Sinapis L.* 2e partie). *Z. Pflanz.* XXXI, 1, 72-103, 1951.

Poursuivant ses travaux sur les crucifères cultivées, l'auteur les a soumises à l'autofécondation et à des croisements systématiques. Il expose ses résultats dans des tableaux. On peut y trouver confirmation des faits déjà connus sur ces espèces, à savoir qu'elles sont autostériles à l'exception de *Brassica Napus*. Il ne semble pas avoir attaché d'importance aux descendances des croisements réalisés avec plus ou moins de succès.

Il a également recherché la possibilité d'hybridations naturelles entre ces espèces en cours de multiplication et en tire des directives pour les mesures d'isolement à prendre. M. RIVES.

GREGOR Mc (W. G.) et HAY (W. D.). — **Safflower-Canadian experiments.** (Le Carthame-expériences canadiennes). *Sci. Agric.*, XXXII, 4, 204-213, 1952.

Le carthame a été étudié surtout depuis 1942, aux Etats-Unis et au Canada. Les auteurs donnent une description de la plante, de ses possibilités comme plante à huile siccative pouvant remplacer celle du lin. Ils donnent les résultats des essais de rendement faits au Canada depuis 1941. Il semble que malgré ses avantages dans les régions de ce pays où l'absence de pluies estivales lui permet de mûrir dans de bonnes conditions, on n'ait pas encore trouvé de lignée suffisamment productive, à teneur en huile suffisamment élevée et à indice d'iode satisfaisant, pour justifier l'espoir de voir le carthame cultivé en grand au Canada. M. RIV.

OLSSON (G.). — **Undersökning av gradennav Rossbefruktning hos vitsenap hos raps.** (Recherche sur le pourcentage de fécondations croisées chez la moutarde blanche et le colza). *Sver. Utsäderfor. T.*, LXII, 4, 311-322, 1952.

L'auteur compte dans la descendance de plantes à couleurs de fleurs récessives (blanc pour la moutarde, jaune orange foncé pour le colza), cultivées au milieu de plantes à couleur dominante, le pourcentage de plantes à couleur dominante.

En plein champ, ce pourcentage est de 99,6 % pour la moutarde blanche et de 33 % pour le colza.

Hors de l'action des insectes (sous cage en toile métallique) ce pourcentage est de 0,2 % pour la moutarde, il est nul à plus de 60 cm de la plante de couleur dominante. En isolement (60 m entre parcelles) il est de 1,0 %.

Dans les parcelles d'essai, le pourcentage global de fécondation croisée chez la moutarde est plus grand pour les lignes extérieures des parcelles, et d'autant plus grand que les parcelles sont plus petites.

Enfin la présence d'abeilles favorise nettement la fécondation.

M. RIV.

5° Légumineuses fourragères

BARRALES (H. L.) et LUDWIG (R. A.). — **The clonal propagation of red clover.** (Multiplication clonale du trèfle violet). *Sci. Agric.*, XXXII, 9, 455-462, 1952.

Les auteurs exposent l'intérêt de la multiplication clonale du trèfle violet puis exposent les méthodes de réalisation. Les boutures à talon réussissent

bien, surtout si les plantes ont été soumises à des jours de 8 heures à une température de 24 à 30°C, durée du jour qui favorise la formation de nombreux bourgeons.

Les boutures de tige sont plus délicates à réaliser. La réussite varie avec la position des prélèvements sur la tige ; elle est meilleure quand les plantes ont subi une période de jours courts préalable. L'emploi d'un produit commercial à base d'acides indol-butyrique et α-naphtalène acétique accroît la vitesse d'enracinement et le nombre de racines formées, mais non le pourcentage de réussite. J. Pic.

Byszewski (W.). — **Studia nad lubinem pastewnym.** (Etudes sur le lupin fourrager doux). *Ann. Univers. Mariae Curie-Sklodowska,* V, 6, E, 143-201, 1950.

L'auteur s'attache surtout à étudier la valeur relative des différentes méthodes de mise en évidence des alcaloïdes. Il pose le problème de l'influence de facteurs externes sur la teneur en alcaloïdes. Il estime que dans la recherche de variétés non déhiscentes, les observations en champ doivent être complétées par des tests au laboratoire en particulier par trempage dans l'eau.

L'auteur étudie un grand nombre de corrélations entre divers facteurs du rendement. J. Pic.

Caputa (J.). — **Essais de semences de trèfle violet de diverses provenances en 1950-1952.** *Rev. Romande Agric. Vitic. Arboric.*, 11, 85-87, 1952.

Trois essais avaient été semés en 1950 à Mont-Calme/Lausanne, et à la Frêtaz/Bullet (1 200 m d'altitude), en culture pure et à Beau-Cèdre en mélange avec dactyle, fétuque des prés et fléole.

En plaine, le trèfle violet d'origine suisse s'est montré supérieur aux trèfles de Nouvelle-Zélande (*Cowgrass, Broad red, Montgomery*), des M. J. A. (*Oregon*) et surtout d'Italie. En altitude, les variétés Néo-Zélandaises autres que le *Cowgrass* lui étaient supérieures. J. Pic.

Cooper (G. S.) et Corns (W. G.). — **Pre-harvest chemical top-killing of legume seed crops. II. General effects of cyanamid compounds.** (Destruction chimique, avant récolte, des sommets des tiges des Légumineuses cultivées pour la production de graines. II. Effets généraux des composés à base de cyanamide). *Sci. Agric.* XXXII, 50, 281-284, 1952.

Une pulvérisation effectuée 4 ou 5 jours avant la date prévue pour la récolte, à l'aide de solutions de cyanamide de sodium ou de cyanate de potassium complétées par l'addition d'un mouillant quelconque, permet de détruire les parties vertes des plantes, facilitant la récolte des graines à la moissonneuse-batteuse. Les doses recommandées varient entre 40-60 kg de cyanamide de sodium et 15-35 kg de cyanate de potassium en solution dans 300 l d'eau, pour 1 hectare. L'utilisation de ces produits est préconisée pour les cultures de Trèfle hybride, Trèfle violet, Luzerne, Lotier corniculé. Après de tels traitements, la repousse des diverses espèces ne semble pas compromise.
J. Re.

Corbellini (I.). — **Contributo alla conoscenza agronomica delle « Stizobie ».** (Contribution à la connaissance agronomique des *Stizolobium*). *Ann. Sperim. Agra.*, 19 p., 1952.

Les *Stizolobium Deeringianum* et *S. aterrimum*, légumineuses fourra-

gères très cultivées dans le Sud des Etats-Unis sont adaptées à des climats tropicaux et peuvent être cultivées avantageusement en Italie comme fourrages annuels d'été, en mélange avec le maïs ou le sorgho. Un essai effectué dans la région milanaise, en terre non irriguée, avec un semis de 30 kg de *Stizolobium* (15 kg *S. Deeringianum* et 15 kg *S. aterrimum*), 30 kg maïs *Wisconsin 464* et 20 kg de Sorgho *Rosso Lombardo* à l'ha a fourni un rendement de 492 qx/ha de fourrage vert à la floraison de la légumineuse. Des études climatologiques conduisent les auteurs à penser que la culture de ces légumineuses conviendrait au climat italien, à étés chauds, spécialement de *Stizolobium aterrimum*. Mais plusieurs années seront nécessaires pour en juger la valeur.

M. Ker.

Davis (A. G.) et Cooper (M. M.). — **White clover trial.** (Essai de Trèfle blanc). *J. Brit. Grassl. Soc.*, VI, 4, 228-243, 1951.

L'essai dont les résultats sont rapportés dans cette publication comprenait quatre variétés de trèfle blanc semées à raison de 2kg/ha en mélange avec du ray-grass anglais *S. 23* (15 kg) et du ray-grass italien (5kg). Les résultats sont exprimés en accroissement de poids vif des moutons pâturant les parcelles d'essai, rendements en matières sèches et protéines brutes. Les auteurs ont suivi l'évolution de la composition botanique des parcelles.

Le trèfle blanc spontané du Kent a fourni le plus grand nombre de jours de pâture. La souche *S. 100* a donné le plus fort accroissement de poids vif suivie par le Trèfle blanc du Kent, puis le Nouvelle-Zélande, *Mother Seed* puis le trèfle blanc hollandais qui avait disparu la deuxième année.

J. Pic.

Hagberg (A.). — **Undersökning över graden av korsbefruktning hos sotlupin.** (Recherches sur le degré de pollinisation croisée chez le lupin doux). *Sver. Utsadesfor. T.*, LXII, 4, 301-310, 1952.

Les recherches poursuivies en Suède, sur sols sableux, ont montré que le lupin bleu doux ne présentait pas de fécondation croisée. Au contraire, on en observe 20 à 25 % chez le lupin jaune doux, taux d'ailleurs variable avec les lignées utilisées.

A l'échelle d'un essai le vicinisme est assez important et varie avec la dimension des parcelles. Il est pour une plante mutante isolée d'environ 5 % dans un cercle de 0,5 m de rayon. L'étude a révélé que le pollen était dispersé de façon discontinue.

C. H.

Hanson (A. A.) et Hanson (R. G.). — **Abnormal petiole and petiolule development in red clover.** (Développement anormal du pétiole et du pétiolule chez le trèfle violet). *J. Hered.*, XLIII, 1, 58-60, 1952.

De l'analyse d'un certain nombre de croisements et de back-cross, les auteurs concluent que deux couples de facteurs complémentaires contrôlent l'expression de pétioles et pétiolules normaux. L'absence de l'un ou l'autre des dominants A et B conditionne l'apparition de types anormaux (absence ou quasi absence de pétiole, pétiolule central nettement plus allongé que les deux latéraux). L'expression des phénotypes anormaux dépend d'un ou plusieurs facteurs modificateurs.

J. Pic.

REISCH (W.). — **Variabilitatsstudien an « Vicia faba L. ».** (Etudes sur la variabilité chez *Vicia faba* L.). *Z. Acker Pflanzenb.*, XCIV, 3, 281-306, 1952.

Les études de la variabilité chez la Féverole, ont montré que :

— Les types à petits grains ont en moyenne une taille, un nombre d'entre-nœuds, un nombre de gousses, plus élevés, mais aussi des gousses plus courtes que les types à gros grains ;

— le nombre moyen de grains par plante varie de 10,39 chez les types à gros grains, à 31,15 chez *Francks Kleinkörniget* ;

— le poids de grains fourni par plante est généralement corrélatif du nombre de grains, si bien que les types à petits grains sont les plus productifs ;

— le nombre de fleurs par inflorescence est maximum au niveau de la troisième ou cinquième insertion à partir du bas de la tige, et diminue ensuite au fur et à mesure que l'on s'approche du sommet ;

— le nombre total de fleurs par plante n'est pas corrélatif du nombre de gousses produites : les conditions climatiques régnant pendant la période de floraison ont un effet très important sur la mise à fruit ;

— le fait que la formation des gousses et des grains est meilleure à la base des tiges incite à sélectionner des plantes à insertion basse des premières fleurs ;

— parmi les types étudiés, peu de différences ont été notées en ce qui concerne le pourcentage d'enveloppes du grain, sa teneur en protéines brutes, et en matières grasses ;

— les individus qui tallent ont une productivité supérieure ;

— la Féverolle est généralement autoféconde. La fréquence de ce mode de reproduction est fonction de la présence de bourdons à trompe longue pendant la période de floraison ;

L'influence de divers facteurs du milieu sur le rendement est ensuite étudiée. Une fumure azotée appliquée avant le semis ou peu après la levée accroît la production de fleurs, de gousses et de grains. Les plantes ayant été fumées au stade 4 feuilles ont un rendement supérieur à celles qui l'ont été plus tard.

— La Féverole a besoin d'eau. Elle doit pouvoir en puiser dans le sol surtout au moment de la floraison, où, cependant, des précipitations abondantes inhibent la fructification. La fourniture d'eau par arrosages, à cette époque, permet d'accroître les rendements dans une proportion pouvant s'élever à 80 %.

J. RE.

RICEMAN (D. S.), POWRIE (J. K.). — **A comparative study of Pisum, Vicia Lathyrus and Lupinus varieties grown in Buckingam sand in the Coonalpyn down, South Australia.** (Etude comparative de variétés de *Pisum, Vicia, Lathyrus* et *Lupinus*, cultivées sur terrains de sable de « Buckingam » des collines Coonalpyn, Australie du Sud). *Commonw. Sc. and Industr. Res. Organiz. Australia*, Bull. 269, 36 p., 1952.

Les sols des « Coonalpyn Downs » sont siliceux et très pauvres en phosphore et azote. Ils sont de plus carencés en zinc et en cuivre. Avec une bonne fumure, des pâtures permanentes à base de trèfle souterrain et de luzerne peuvent s'y installer. Le défrichage est difficile, car la végétation spontanée est composée principalement d'arbustes (*Eucalyptus urcrassata* et *Melalenca uncinata*).

Les auteurs ont dirigé plusieurs séries d'essais comparatifs portant sur :

1° 13 variétés de légumineuses, préalablement inoculées avec une fumure de 150 kg de superphosphate, 7 kg de sulfate de cuivre et 7 kg de sulfate de zinc à l'hectare.

2° 129 espèces et variétés de légumineuses, d'origines diverses, inoculées et semées sur terrain fraîchement défriché, à fort écartement entre les lignes.

3° les variétés dont la semence est commercialisée, en grandes parcelles (1/5 acre) notamment *Vicia sativa, Pisum* : variétés *Brunswick, Collegian* et *Dun.*, *Vicia faba, Lupinus pilosus,* sur sable de *Buckingam* et en terrain sableux normal.

Dans le premier essai, notons l'échec du Lupin bleu, tandis que les espèces les plus productives sont : le pois fourrager *Dun*, *Vicia atropurpurea*, et *Vicia articulata*, ainsi que *Lathyrus tingitanus*.

Dans le 2e essai et le 3e, le pois *Dun* se classe en tête, pour les 2 types de sols. *Vicia articulata, V. dasycarpa, ervilia, Lathyrus, sativus, Vicia globosa,* dépassent le témoin *Vicia Sativa, Vicia articulata* produisant le plus fort rendement en fourrage et en graines.

Le pois fourrager *Dun*, ainsi que *Vicia articulata* constituent donc les cultures de choix pour ces types de sols, surtout après défrichement récent, où elles contribuent à accroître la teneur en azote de ces terrains, naturellement très carencés.

M. Ker.

Rosenberg (M. M.) et Zoebisch (O. C.). — **A chick test for toxicity in forage legumes.** (Les poussins utilisés pour tester la toxicité des légumineuses fourragères). *Agron. J.*, XLIV, 6, 313-318, 1952.

La farine de la plante étudiée est mélangée à raison de 5 % à la ration de poussins d'un jour. Le traitement se poursuit pendant 21 jours. S'il y a toxicité, les poussins se développent plus lentement, montrent des symptômes de paralysie du cou, puis des pattes et des ailes, et enfin la mort survient. 500 grammes de farines sont nécessaires pour réaliser l'expérience qui est plus facile à réaliser que les analyses au laboratoire.

J. Pic.

Thompson (J. R.). — **Further Seed studies in Sainfoin.** (Etudes complémentaires sur les graines de sainfoin). *J. Brit. Grassl. Soc.*, VII, 2, 65-69, 1952.

Les graines de sainfoin décortiquées présentent un meilleur pouvoir germinatif que les graines non décortiquées. Il résulte des travaux de l'auteur que les facteurs en cause sont les suivants : les gousses contiennent une certaine proportion de graines petites et mal formées qui sont éliminées au décortiquage : le nombre de graines dures est diminué par les frottements ; il y a un effet inhibiteur de la gousse sur la germination probablement d'ordre mécanique qui s'oppose à la sortie de la radicule. Par contre, en stockage, les graines non décortiquées conservent mieux leur pouvoir germinatif.

Des essais pour distinguer les graines des variétés *Géant* et *Commun* par le test de présence d'acide cyanhydrique, la réaction au phénol et au paracresol, la pression osmotique et la fluorescence ont tous donné des résultats négatifs.

C. H.

White (W. J.), Savage (R. G.) et Johnston (F. B.). — **A slightly modified fluorometric method of testing for coumarin content in sweet clover.**

(Méthode fluorométrique légèrement modifiée pour tester la teneur en coumarine du mélilot). *Sci. Agric.*, XXXII, 5, 278-280, 1952.

La méthode signalée par les auteurs réduit considérablement les quantités de matériel végétal et de réactif, par rapport à la méthode de SLATENSCK et WASHBURN. Cette méthode permet de différencier les plantes à forte teneur.

J. PIC.

ZIMMERMANN (K.). — **Vier Jahre Arbeiten an Luzerne in Muncheberg 1948-1952.** (Quatre années de travaux sur la luzerne à Müncheberg). *Züchter*, XXII, 4-5, 106-118, 1952.

Des recherches ont été entreprises dans le but d'obtenir des souches de luzerne, possédant un grainage abondant et dont le rendement en fourrage est au moins égal à celui des meilleures variétés actuelles. L'auteur conduit de front : une sélection massale dans différentes provenances, une série d'autofécondations destinées à fournir les lignées possédant des facteurs homozygotes de grainage et employées dans des croisements pour utiliser l'hétérosis, une recherche sur l'utilisation de la polyploïdie, la recherche de mutations provoquées par les rayons X.

D'autres essais ont été entrepris pour déterminer les pratiques culturales les plus favorables à l'augmentation de la production de grains. Ils portent sur la densité de peuplements : le rendement est d'autant plus fort que la densité est plus faible ; l'optimum semble être un repiquage à 40 × 40 cm. La fumure n'a pas d'action marquée. Les semis tardifs (juillet, août, septembre) donnent des résultats peu favorables en seconde année.

J. K.

6° Graminées fourragères

BRADSHAW (A. D.). — **Populations of *Agrostis tenuis* resistant to lead and zinc poisoning.** (Populations d'*Agrostis tenuis* résistantes à l'effet toxique du Plomb et du Zinc). *Nature*, CLXIX, 4313, 1098, 1952.

Des plantes trouvées dans une mine de Plomb désaffectée depuis un millier d'années au moins, sont capables de vivre dans un sol contenant 1 % de Plomb et 0,03 % de Zinc, alors que d'autres, prélevées dans des pâtures sont incapables de se développer dans un tel sol, n'émettant pas de racines de plus de 2 millimètres de longueur.

J. RE.

COOPER (J. P.). — **Studies on growth and development in Lolium. II. Pattern of bud developpement of the shoot apex and its ecological significance.** (Etudes sur la croissance et le développement chez les *Lolium*. II. Déterminisme du développement des bourgeons du sommet de la tige et sa signification écologique). *J. Ecol.* XXXIX, 2, 228-270, 1951.

L'étude de la croissance et du développement des organes végétatifs et reproducteurs, chez *Lolium temulentum*, *L. rigidum*, *L. italicum*, 4 souches de *L. perenne* et *Desmazeria sicula*, sous différentes conditions artificielles de milieu amène l'auteur aux conclusions suivantes :

— Le rythme d'apparition des feuilles sur la tige principale est semblable chez toutes les espèces, et linéaire. Il n'existe aucune relation entre ce phénomène et la précocité d'épiaison. Il est conditionné principalement par la tem-

pérature, et non affecté par la photopériode, dans les limites comprises entre 9 et 24 h d'éclairement.

— Le rythme d'apparition des talles est exponentiel à partir du moment où le tallage a débuté, sauf chez *Lolium temulentum*. Il existe des différences sensibles entre les diverses espèces, en ce qui concerne la précocité d'apparition des premières talles. Il n'y a pas de liaison entre ce dernier caractère, et la précocité d'épiaison : l'apparition des talles est conditionnée par la température, et non affectée par la photopériode dans les limites citées précédemment.

— *Desmazeria sicula* et *Lolium temulentum* sont capables d'épier très rapidement, sans être soumis à une période de basse température, sous des durées d'éclairement comprises entre 9 et 24 h.

Lolium rigidum se comporte de manière assez semblable, mais un séjour à basse température accroît sa rapidité d'épiaison.

Toutes les plantes de l'échantillon de *L. italicum* étudié sont capables d'épier en jours de 24 h. ; pour beaucoup d'entre elles, la photopériode critique se situe légèrement au-dessus de 11 h, et l'épiaison est accélérée par un traitement au froid.

S. 24 et le type *Irish* de *L. perenne* ont une photopériode critique comprise entre 9 et 11 h. Quelques individus de ces souches n'ont pas besoin d'hiver. Par contre, tous ceux qui composent *S. 23* et *S. 101* ont besoin de froid, et leur photopériode critique est légèrement supérieure à 11 h.

L'action des facteurs du milieu sur les phénomènes de croissance et de développement semble s'effectuer de la manière suivante : la température conditionne l'accélération de l'élongation des bourgeons, la photopériode détermine l'évolution d'un bourgeon en initiale de feuille ou d'épillet.

J. Re.

France (J. A. de), Simmons (J. A.). — **Relative period of emergence and initial growth of turf grasses and adaptability under field condition.** (Comparaison des durées de germination, des croissances initiales et des facultés d'adaptation de différentes graminées pour gazons). *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, LVII, 439-442, 1951.

Des études ont été faites durant plusieurs années par la Station Expérimentale du « Rhode Island » afin de déterminer les meilleures époques pour le semis et l'adaptation de diverses graminées de gazons. Le sol utilisé avait un pH d'environ 4,5 et il reçut tous les soins et apports d'engrais nécessaires à sa préparation pour l'engazonnement (hersage, roulage). Les espèces furent semées à des densités variables suivant la grosseur de leurs graines (soit : 42 kg à l'hectare pour l'agrostis et 200 kg à l'hectare pour la fétuque rouge) ou bien semées en mélange afin de rechercher les conséquences possibles des associations.

Le Ray-grass a levé régulièrement de façon plus rapide que l'agrostis et la fétuque (3 à 4 jours au lieu de 5 à 6 pour atteindre 1 cm) alors que le pâturin n'a levé qu'après 9 jours. Les semis faits l'été ou au début d'automne lèvent plus vite que ceux faits au printemps (gain de 2 à 3 jours).

La croissance du ray-grass s'est montrée plus rapide que celle de l'agrostis ou de la fétuque. Les espèces semées atteignaient 7 à 8 cm au 3^{e} et 4^{e} mois après le semis (époque de la première tonte). Les espèces ont réagi de la même façon en semis purs et en semis de mélange. Des conditions de semis satisfaisantes sont celles qui assurent un recouvrement de 95 % de la surface ensemencée après un mois.

L. Fx.

HANSON (A. A.), GARBER (R. J.) et MYERS (W. M.). — **Yields of individual and combined apomictic strains of Kentucky Bluegrass** (*Poa Pratensis* L.). (Rendements de souches apomictiques de *Poa Pratensis* isolées et en mélanges). *Agron. J.*, XLIV, 3, 125-128, 1952.

En général les souches sélectionnées se montrent moins productives que les lots commerciaux. Les auteurs ont voulu tester si la présence de plusieurs types en mélange pouvait fournir une explication satisfaisante de ce phénomène. Dans ce but, 5 souches sélectionnées en cultures individuelles et en mélanges par 2, 3, 4 ou 5 ont été mises en comparaison avec un lot commercial. Dans ces conditions, le rendement moyen des mélanges est significativement supérieur à celui des souches isolées et les seules combinaisons plus productives que le lot commercial sont des mélanges de souches.

Les meilleures souches individuelles sont les meilleures en mélange et dans les limites d'une compétition pas trop sévère une souche basse et touffue avec une autre haute et peu dense semble conduire à une meilleure utilisation du terrain. C. H.

HEDDLE (R. G.), DAWSON (J. L.), GREGOR (J. W.). — **Early and late ryegrasses.** (Ray-grass précoces et tardifs). *Scot. Agric.*, XXIX, 4, 5 p., 1950.

Des populations locales, et des souches sélectionnées de Ray-grass ont été étudiées relativement à leurs précocités de départ au printemps et d'épiaison fortement liées et à leur rythme annuel de production. Parmi les types précoces se classent :

Ayrshire, Aberdeenshire, New-Zealand, Permanent Pature et *Mother Seed, Devonshire Eaver, Cornish Eaver, S. 24.*

Les types tardifs étudiés furent : *S. 101, S. 23, Kent, Ayrschire Evergreen.*

Les auteurs soulignent le fait qu'il est possible de modifier sensiblement le rythme de production et la précocité de première exploitation d'un type quelconque, par l'application de fumure azotée. J. RE.

IVINS (J. D.). — **The relative palability of herbage plants.** (L'appétence relative de plantes d'herbages). J. *Brit. Grassl. Soc.*, VII, 2, 43-54, 1952.

Sur un terrain de 2 hectares, 14 types de mélanges fourragers ont été semés, en 6 répétitions. L'étude a duré deux ans. Une quarantaine de vaches laitières, lâchées sur cet essai, ont permis à l'auteur de mesurer les indices d'appétence des différents mélanges testés durant des périodes déterminées, indices représentés par le pourcentage des animaux pâturant un mélange donné à une certaine période pendant une semaine. Ces indices sont aussi déterminés sur les parcelles après apport de 200 kg d'engrais complet : azote, potasse et acide phosphorique et 100 kg de nitrate de chaux à l'hectare.

Les plantes préférées sont dans l'ordre : le plantain, la fétuque des prés (*S. 215*), la fléole (*S. 48*), le trèfle blanc (*S. 100*) et le ray-grass (*S. 25*) : les dactyles sont délaissés.

Après apport d'engrais, on constate une augmentation considérable de l'appétence du plantain et des graminées, surtout du dactyle mais pas de changement pour les trèfles.

Il semble que la haute teneur du plantain en sels minéraux, surtout chaux et phosphore, soit en corrélation avec son attraction sur les animaux.

M. KER.

KALTON (R. R.), SMIT (A. G.), LEFFEL (R. C.). — **Parent-inbred progeny relationships of selected orchardgrass clones.** (Relations existant entre parents et descendances issues d'autofécondation de clones de Dactyle sélectionnés). *Agron.* J., XLIV, 9, 481-486, 1952.

Un certain nombre de clones sélectionnés de Dactyle, et leurs descendances issues d'autofécondations successives, ont été étudiés relativement à leurs caractères agronomiques importants, au cours des années 1944-1951.

Généralement, les descendances issues d'autofécondations ont des capacités de rendement en fourrage, en graines, une vigueur et une taille diminuées par rapport aux plantes-mères dont elles sont issues ; elles n'en diffèrent pas sensiblement pour la richesse en feuilles et la largeur des feuilles. L'apparition de maladies, la durée de l'anthèse et l'importance des dégâts provoqués par le froid sont importantes chez les familles issues d'autofécondations.

Des ségrégations nettes et des différences entre lignées ont été observées pour plusieurs caractères. Quelques plantes ou lignées, I_1, I_2 ou I_3 se sont montrées supérieures à leurs plantes-mères pour des caractères tels que : résistance à l'hiver, aux maladies, vigueur, mais aucune d'entre elles ne s'est avérée supérieure en productivité aux meilleurs clones parentaux.

Dans des pépinières comportant plusieurs répétitions de chaque clone et descendance, les corrélations calculées entre caractères de productivité des ascendants et descendants sont toutes significatives, leurs coefficients variant de 0,52 à 0,79, atteignant 0,70 pour la résistance à l'hiver.

Les caractères suivants : vigueur au printemps, nombre de panicules, taille, richesse en feuilles, sont significativement liés, chez les I_1 étudiées en 1950, au rendement en première coupe, lui-même corrélatif du rendement en deuxième coupe et de la résistance au froid.

La réaction des clones parentaux au milieu n'est pas significative pour le rendement, la taille, la vigueur au printemps mais l'est par contre pour la richesse en feuilles, le nombre de panicules.

Le coefficient d'héritabilité des caractères : nombre de panicules, rendement en fourrage, est faible, par contre celui des propriétés suivantes : taille, richesse en feuilles, vigueur de départ au printemps, varie de 35 à 56 %, dans les I_1. J. RE.

KENZIE (Mc R. E.). — **The ability of forage plants to survive early spring flooding.** (L'aptitude des plantes de prairies à résister aux submersions de printemps). *Sci. Agric.*, XXXI, 8, 358-367, 1951.

Des essais de submersion ont été effectués, sur des plantes semées soit au printemps précédent, soit tôt à l'automne, ou juste avant la période des gelées. Pour toutes les espèces étudiées, il existe une très bonne corrélation entre les degrés de résistance notés sur les trois semis. Aux trois époques de végétation envisagées, les graminées sont plus résistantes que les légumineuses. Parmi les espèces capables de supporter la plus longue période d'immersion, figurent : *Phalaris arundinacea*, *Phleum pratense*, *Festuca elatior*, *Agropyrum Smithii*, *A. trachycaulum*, *A. elongatum* et *Elymus virginicus submuticus*. J. RE.

LAUDE (M. H.), SHRUM (E. J.) et BIEHLER (E. W.). — **The effect of high soil temperatures on the seedling emergence of perennial grasses.** (Effet de températures élevées du sol sur la levée des semis de graminées vivaces). *Agron.* J., XLIV, 3, 110-112, 1952.

L'étude porte sur le comportement de six graminées vivaces (*Phalaris*

tuberosa L. var *stenoptera* (Hack) Hitche, *Festuca arundinacea* Schreb., *Lolium perenne* L., *Bromus catharticus* Vahl., *Oryzopsis miliacea* (L.) Benth et Hook et *Stipa cernua*, à des températures comprises entre 22° et 58°C.

La sensibilité aux températures élevées est d'autant plus grande que ces dernières sont appliquées à une période plus proche de la date normale de levée. Pour les plantules survivantes, on peut d'ailleurs noter un retard à la levée, accompagné d'une réduction de la taille. Si des semis de graminées vivaces doivent être effectués pendant la saison chaude, il est bon de tenir compte de ces résultats qui, de plus, mettent en évidence des différences interspécifiques : *Stipa cernua* est la plus tolérante, cependant que les quatre premières citées ci-dessus sont les plus sensibles.

C. H.

SCHEYGROND (W.), SONNEVELD (A.). — **Vergelijking van verschillende typen engels raaigras in een kunstweide onder beweidingsom standigheden.** (Comparaison de divers types de ray-grass anglais figurant dans une prairie artificielle et soumis à la pâture). *Med. van het Inst. voor Ras. van Landb. Wageningen*, 2, 50-54, 1952.

Les quatre souches de Ray-grass anglais : *Weidetype, Laat hooitype, Vroeg hooitype, New Zealand certified Permanent Pasture*, et le mélange *Weide-type, Vroeg hooitype*, semés en association avec de la fléole et du trèfle blanc, ont été pâturés par des génisses ; des prélèvements ont en outre été effectués toutes les cinq semaines sur des parcelles placées sous cages. Il existe un très bon parallélisme entre les estimations de rendement obtenues par la méthode des prélèvements, et par le calcul des unités fourragères nécessaires à l'entretien et l'engraissement des animaux. Les auteurs ne tirent aucune conclusion quant à la valeur relative des divers types de Ray-grass, les essais n'ayant porté que sur une année.

J. RE.

THOMAS (B.), THOMPSON (A.), OYENUGA (V. A.), ARMSTRONG (R. H.). — **The ash constituants of some herbage plants at different stages of maturity.** (Les constituants minéraux de quelques plantes de prairie, à différents stades de croissance). *Emp. Jl. of Expt. Agric.*, XX, 77, 10-22, 1952.

Huit espèces de graminées, quatre légumineuses et quatre mauvaises herbes furent analysées à divers stades de végétation, relativement à leur teneur en Calcium, Phosphore, Magnésium, Sodium, Potassium, Chlore, Fer, Manganèse, Cuivre et Cobalt.

En général, les « mauvaises herbes » et les légumineuses sont plus riches en minéraux que les graminées, les légumineuses ayant les teneurs les plus élevées en Calcium, Phosphore et Magnésium.

La Chicorée et le Plantain sont très riches en tous éléments dosés. La Luzerne et le Trèfle hybride contiennent plus de Calcium que le Lotier et le Sainfoin.

Parmi les graminées, les plus riches au point de vue minéral, il faut citer la Fétuque des prés, les Ray-grass, le Dactyle et la Fléole.

Chez toutes les espèces étudiées, les teneurs en minéraux autres que la Silice, décroissent lorsqu'on approche du stade de la maturité, sauf en ce qui concerne le Sodium dont la teneur, chez les légumineuses, est liée à l'âge de la plante.

J. RE.

WELLER et SACHS (E.). — **Grassemembau jetzt und in der Zukunft.** (Etat actuel et prévisions concernant la culture des semences de Graminées). *Landw. Jahrb. fur Bayern.*, XXIX, 3-4, 131-155, 1952.

Après avoir tracé un panorama économique de la production des semences des principales Graminées fourragères en Bavière, les auteurs envisagent les progrès techniques à vulgariser en ce qui concerne cette production. Ils étudient successivement :

— La durée possible d'exploitation rentable des cultures des diverses espèces en vue de la production de graines, qui pour les Ray-grass et la Fléole n'excède pas deux années.

— L'effet d'un semis sous couverture, compromettant l'établissement de la culture de Graminées, et sa rentabilité ultérieure.

— La répartition, en fonction de la nature des terrains, des cultures les mieux appropriées.

— L'influence de la densité de semis, l'écartement auquel il est réalisé, précisant pour chacune des espèces, celui qui expérimentalement a fourni les meilleurs résultats.

— L'importance des façons d'entretien de la culture établie

— L'effet des diverses fumures.

— L'importance de la date de récolte, du mode de battage. Enfin, ils soulignent l'intérêt économique de l'utilisation à deux fins (production de semences et de fourrage), de divers mélanges. J. RE.

WHITE (W. T.). — **Classification and improvement of mountain pastures in Italy.** (Classification et amélioration des pâturages de montagne en Italie). *J. Brit. Grassl. Soc.*, VII, 3, 99-106, 1952.

Les pâturages de montagne en Italie, de 1 300 à 2 500 m d'altitude, pourraient, par une rotation et une exploitation bien conduites, augmenter leur rendement de 8 ou 10 fois. Il serait possible aussi d'éviter les méfaits du surpâturage, responsable de l'érosion intense observée actuellement, et favorisant les graminées sans valeur : *Brachypodium pinnatum-Nardus stricta* et *Gastridium ventricosum.*

L'auteur donne des listes d'espèces recommandables ainsi que celles des espèces de mauvaise qualité rencontrées dans les pâturages de plusieurs régions. Il suggère de même la multiplication à des fins d'obtention de graines, de graminées et de légumineuses, soit indigènes, soit exotiques, notamment de l'Ouest des Etats-Unis. M. KER.

7° Arboriculture fruitière

FERRES (Helen M.). — **The effect of Maleic Hydrazide in delaying flowering and fruiting.** (Retard apporté à la floraison et à la fructification par l'hydrazide malique). *Annu. Rep. Agric. Hort. Res. Sta., Long Ashton, Bristol,* 40-42, 1951.

Les pulvérisations d'hydrazide malique, n'ont pas retardé la floraison des framboisiers, des fraisiers, des cassis et des pommiers. Cependant, elles ont retardé le développement et la maturation des framboises et des fraises. Ce produit n'est pas cependant conseillé actuellement pour retarder la maturation des fruits. G. S.

LUCKWILL (L. C.). — **Trials with growth substances as fruit-thinning agents.** (Substances de croissance pour l'éclaicissage des fruits). *Annu. Rep. Agric. Hort. Res. Sta., Long Ashton,* 33-40, 1951.

En application, 2 à 4 semaines après la chute des pétales, l'acide a-naphtalène acétique (NAA) réduit le nombre des fruits chez les pommiers *Miller's Seedling, Emneth Early, Crawley Beauty* et *Laxton's Superb.* Les concentrations optima varient avec la variété, la date du traitement et d'autres facteurs. Par ailleurs, NAA entrave, dans certaines conditions, le développement du fruit ; plus le traitement est tardif, plus cette action est sensible. NAA ne paraît plus favoriser la formation de bourgeons à fruits chez les pommiers sujets à l'alternance de récoltes. Cette action est cependant variable selon les variétés. Outre NAA, l'acide 2 : 4 : 5-trichlorophenoxy acétique peut également diminuer le nombre des fruits, mais réduit également leurs dimensions. Sur poiriers *Williams* et *Conférence,* NAA n'a pas d'effet en ce qui concerne la réduction du nombre de fruits.

G. S.

LUCKWILL (L. C.). — **Growth-inhibiting and growth-promoting substances in relation to the dormancy and after-ripening of apple seeds.** (Substances favorisant et inhibant la croissance, facteurs de la dormance et de la post-maturation des pépins de pommes). *J. Hort. Sci.,* XXVII, 1, 53-67, 1952.

Les pépins de pommes fraîchement cueillies, renferment, dans l'albumen, les enveloppes externes et l'embryon, une substance, de nature acide, inhibant la croissance de coléoptiles d'avoine. Les concentrations respectives sont dans le rapport 30-13-1. Au cours de la stratification des pépins à 4°C., et en milieu humide, cette substance disparaît, en 68 jours, de toutes les parties de la graine. Ce temps est celui nécessaire pour rompre la période de dormance des pépins. Au cours de la stratification à sec des pépins, à température ambiante d'une salle, la substance inhibitrice disparaît de l'embryon et de l'albumen, mais pas des enveloppes ; les pépins restent indéfiniment en dormance.

Les substances de croissance apparaissent dans les embryons des graines ayant subi la post-maturation, juste avant la germination ; chez les graines conservées à sec, ces substances de croissance n'ont pu être décelées. La présence des substances de croissance serait plus nécessaire pour rompre la période de dormance que la disparition des substances inhibitrices. Les tentatives faites pour rompre la période de dormance au moyen de produits chimiques ont échoué.

G. S.

MARSH (R. W.). — **The Spread of** *Armillaria Mellea* **in apple orchard.** (Propagation de l'*Armillaria mellea* dans les vergers de pommiers). *Transactions Brit. Mycol. Soc.,* XXXV, 2 et *Annu. Rep. Agric. Hort. Res. Sta., Long Ashton Bristol,* 116-121, 1951.

L'*Armillaria mellea* semble se propager à partir des arbres déjà atteints, sans que la relation de cause à effets soit très nette. Chez un sujet jeune, le développement de racines nouvelles peut contrebalancer les effets d'attaque par l'*A. mellea.* Chez les arbres adultes, les attaques d'*A. mellea* augmentent au fur et à mesure que diminue la vigueur des arbres.

G. S.

SPINKS (G. T.). — **Trials of clonal apple rootstocks selected from « free » and « crab » seedlings. — IV. Performance when worked with four scion varieties and grown as standard trees at Long Ashton.** (Expérimentation de clones de pommiers porte-greffes provenant de semis de fécondation libre ou de pommes amères. IV. Comportement à Long Ashton après greffage en haute-tige avec 4 variétés différentes). *Annu. Rep. Agric. Hort. Res. Sta., Long Ashton,* 28-33, 1951.

Greffés avec les variétés *Worcester Pearmain, Bramley's seedling, Newton Wonder, Blenheim Orange,* le porte-greffe *M. XII* donne les arbres les plus grands et les plus longtemps fructifères, malgré une mise à fruits tardive. Le type *G. 8* paraît convenir pour les arbres travaillés en haute-tige. Les types *F. 11* et *G. 7* conviennent aux formes buissonnantes.

G. S.

8° Vigne

BREIDER (H.). — **Uber somatische Mutationen bei der Weinrebe und ihre Beziehung zum Sprossaufbau.** (Mutations somatiques chez la vigne et leur relation avec l'organisation du sarment). *Deutsche Weibau, Wissensch. Beihefte,* VI, 5, 148-157, 1952.

De nombreux cas de mutations ont pu être signalés chez la vigne sans que ces communications aient donné lieu à un essai d'interprétation plus général. Les observations de l'auteur ont porté en 1951 sur 200 000 souches du vignoble allemand, et lui ont permis de recueillir des renseignements précis sur la fréquence globale des mutations (17 ceps mutés avec un total de 20 mutations rencontrées en 1951) et la fréquence particulière de chaque mutation (la mutation baie colorée → baie incolore étant plus fréquente que la mutation inverse), la mutabilité de chaque cépage, etc.

Chaque clone possède une mutabilité qui lui est propre et à la lumière des cas étudiés, l'auteur admet que la mutabilité est une propriété héréditaire, elle-même acquise par voie de mutation somatique. Elle semble indépendante de la nature du gène et paraît due à la présence d'un gène particulier.

Une mutation peut être très diversement représentée sur une même souche et intéresser soit, par exemple, une seule baie, quelques baies, une grappe, une partie des grappes ou toutes les grappes, selon que la mutation s'est produite à un stade plus ou moins avancé du développement de l'organe ou de l'individu considéré. Entre le moment où se produit la mutation par modification du génome d'une cellule et sa manifestation, une période plus ou moins importante peut s'écouler.

Cette localisation dans le temps permet de saisir sur le vif l'organogénèse du sarment. La distribution alternative des mutations sur un sarment (feuilles de droite mutées, feuilles de gauche non mutées) ou sur un long-bois (rameaux d'ordre pair portant des grappes rouges, rameaux d'ordre impair portant des grappes blanches) confirment la théorie de la structure sympodiale du sarment.

L'auteur étend ainsi aux plantes ordinairement multipliées végétativement les résultats obtenus par d'autres sur les plantes ou les animaux qui se propagent par voie sexuée.

L. LEV.

De Lattin (G.). — **Hyperploidie in der Gattung** *Vitis*. (Hyperploïdie dans le genre *Vitis*). *Naturwissenschaften,* XXXVIII, 22, 1951.

En passant en revue d'une façon systématique les divers cépages d'*Euvitis* cultivés à l'Institut für Rebenzüchtung du Geilweilerhof, l'auteur a rencontré un *Riparia Colorado* hybride de *V. riparia* × *V. monticola* à $2n = 40$ chromosomes (nombre typique de la famille des Ampélidacées dont seuls les *Euvites* s'éloignent avec $2n = 38$ Chr.).

Ce cépage est à fleurs mâles, occasionnellement fertiles, et comme il descend de deux plantes dioïques, il doit être considéré comme un intersexe à forte tendance masculine. On peut donc penser que la localisation du réalisateur sexuel chez la vigne est du type *Melandryum*.

L. L.

Husfeld (B.). — **Aussichten auf Qualitätreben bei der Resistenzüchtung.** (Possibilité d'obtention de vignes de bonne qualité lors de l'amélioration de la résistance). *Deutsch. Weinbau,* 7-19, 539-540, 1952.

D'après l'auteur, il est possible, à la lumière des expériences passées, d'obtenir, par des méthodes appropriées et en partant d'un matériel assez vaste, des vignes résistantes aux principaux parasites et en même temps comparables aux bonnes variétés vinifères par la quantité et la qualité de leurs produits.

La qualité peut être transmise non seulement par les géniteurs européens mais aussi et même mieux par les géniteurs américains chez qui cette qualité existe mais est masquée par des goûts spéciaux de fox ou d'herbe.

Des recroisements avec les cépages vinifères peuvent écarter ces goûts spéciaux qui n'ont aucune liaison de nature génétique avec les caractères de résistance.

L. Lev.

Istituto di Frutticoltura e di Elettrogenetica di Roma : Nuove uve italiane. (Nouveaux raisins italiens). *Stabil. Grafico G. Menaglia,* 110 p., Roma 1951.

Monographie de 58 cépages de table obtenus en Italie par voie génétique par divers hybrideurs Bogni (2), Dalmasso (3), Manzoni (1), Prosperi (4), Pirovano (48).

L'ouvrage donne pour chaque cépage : la composition génétique, une description ampélographique, les principales caractéristiques culturales, une reproduction photographique grandeur naturelle de la grappe.

Il renferme, en outre, un exposé des méthodes d'hybridation utilisées par Pirovano, et des notices sur les travaux des autres hybrideurs.

L. Lev.

Krimpas (B.). — **Ampélographie hellénique**, Athènes, t. I, 1943, t. II, 1944, t. III, 1949. (Texte grec avec résumés en français, t. I et II, en français et en anglais, t. III).

Le dépouillement de l'encépagement grec n'avait encore donné lieu qu'à des études limitées. L'auteur qui décrit 230 variétés de cuve ou de table, cultivées en Grèce, comble une lacune très importante des connaissances viticoles. Le rôle joué par la Grèce dès avant l'époque historique dans la diffusion de la culture de la vigne, confère à la connaissance de ses cépages actuels un très grand intérêt. De ce point de vue, certaines monographies comme celles de la

Sultanine, du *Corinthe*, du *Rhazaki* (t. I) et de la *Monemvassia* (t. II) sont à divers titres particulièrement utiles.

Les cépages étudiés sont décrits à l'aide des caractères ampélographiques classiques, auxquels l'auteur adjoint quelques données ampélométriques.

L'utilisation du rapport $\frac{\text{longueur du grain}}{\text{longueur du pépin}}$ dont il vérifie la valeur lui permet de dresser un tableau des principales variétés cultivées. Des données phénologiques complètent chaque description. Enfin dans le t. III, passant à l'analyse de la population qui constitue le cépage, l'auteur repère et décrit les « types » les plus intéressants en vue d'une ultérieure sélection clonale.

L. Lév.

NEUBAUER (H. F.). — **Uber ein ursprunglisches Vorkommen der wilden** *Vitis vinifera* **L. in Ost-Afghanistan. Mitteilungen der höheren Bundeslehr-und Versuchsanstalt.** (Sur l'existence originale de la *Vitis vinifera* (L.) sauvage en Afghanistan oriental. *Journée Vinicole*, 27 septembre 1952). *Klosterneuburg*, II, 4, 139-146, 1952.

L'auteur signale la présence dans le Nouristan, qui est une des régions les plus inaccessibles de l'Afghanistan, de nombreuses lambrusques (*V. vinifera* L. *non silvestris*). Les conditions très primitives de la culture actuelle ainsi que la répartition de ces lambrusques permettent de penser qu'il s'agit de vignes primitivement sauvages et non d'individus retournés à l'état sauvage.

L. LEV.

WILHELM (A. F.). — **Bormangel bei der Weinrebe** *Vitis Vinifera* L. (Carence en Bore chez *Vitis vinifera* L.). *Phytopath. Z.*, XIX, 2, 129-159, 1952.

Après plusieurs années de recherches, il a été mis en évidence que des cas importants de dégénérescence observés dans les vignobles du pays de Bade et en particulier au Kaiserstuhl, étaient liés à une carence en Bore.

Les vignes carencées se signalent par une diminution de vigueur qui peut aller jusqu'au rabougrissement. Les sarments sont faibles, noués courts et présentent des double-nœuds. Les sommets végétatifs meurent en même temps que se produit un développement exagéré des entre-cœurs. Les grappes coulent en partie ou en totalité. Les feuilles sont mosaïquées, les bords du limbe et les régions internervaires se décolorent et se nécrosent.

Le cépage le plus atteint est le *Sylvaner*, les accidents sont moins fréquents sur *Riesling*, *Traminer*, *Pinot gris* et *noir*, *Chasselas* et *Portugais bleu*.

La carence en Bore a été observée dans des sols de natures et d'origines très diverses : molasses, moraines glaciaires, limons tertiaires, calcaires coquillers, loss, sols volcaniques, gneissiques et granitiques, ainsi que sur les sols argileux des schistes de la vallée de la Moselle.

Des apports de Bore peuvent permettre d'y remédier. L. LEV.

9° Plantes Horticoles

LAMPRECHT (H.). — **Genanalytische studien zur artberechtigung von** *Pisum humile* (**Boiss. et Noë**). (Etudes sur l'analyse génétique de *Pisum humile* et ses rapports avec *Pisum sativum*). *Agri. Hort. Genet.*, IX, 3-4, 107-134, 1951.

Reprenant les résultats cytologiques et génétiques, publiés jusqu'à ce jour sur le croisement *P. humile* × *P. sativum*, l'auteur estime qu'on ne peut en conclure que *P. humile* est une espèce indépendante.

Afin d'élucider la question, il a entrepris 4 croisements de *P. humile* avec des lignées de *P. sativum* présentant des structures chromosomiques différentes.

Les conclusions sont les suivantes :

Les F_1 de deux croisements se sont montrées entièrement fertiles et normales ; ce qui indique que *P. humile* a la même structure chromosomique que ces lignées de *P. sativum*. La F_1 d'un 3e croisement fut semi-stérile (50 %) et celle du 4e croisement fut en partie stérile (37,5 %). Les 2 croisements qui furent fertiles en F_1, furent aussi fertiles en F_2, tandis que les croisements en partie stériles en F 1 se disjoignent selon les proportions : 1 semi stérile, 1 partiellement stérile, 2 fertiles. Les caractères spécifiques de *P. humile*, telle que la croissance à demi prostrée et les couleurs de fleurs plus pâles et moins brillantes, se comportent comme étant presque complètement dominants.

La disjonction de 9 gènes différents a été étudiée. Ils se comportent exactement de la même façon que dans des croisements entre lignées de *P. sativum*.

L'ensemble de ces résultats montre que *P. humile* ne peut être considéré comme une espèce indépendante, mais seulement comme une variété ou une race de *P. sativum* L.

R. F.

VAART (Van der). — **The identification of Pea varieties in the seedling stage.** [L'identification des variétés de pois au stade plantule]. *Euphytica*, I, 29-33, 1952.

L'auteur s'est attaché à reconnaître 14 variétés de pois de grande culture, au moyen des deux premières feuilles des plantules, réduites à des écailles. Ces écailles atteignent leur plein développement lorsque la 3e feuille est elle-même bien formée. Ces variétés se subdivisent en quatre groupes établis d'après la forme, la couleur de grain, d'après les deux premières feuilles (forme générale, indentation, largeur respective de la base et de la cicatrice d'insertion).

En conclusion, les deux premières écailles apportent une contribution intéressante à l'identification de la plupart des variétés sus-indiquées, à l'exception cependant d'*Unica* et de *Mansholt Pluk*.

R. F.

11° Divers

RAGHAVAN (T. S.). — **The sugarcanes of India.** (Les cannes à sucre de l'Inde). *J. Hered*, XLII, 4, 199-206, 1951.

Après avoir rappelé le degré élevé de polyploïdie et d'hétérozygotie des cannes, les possibilités très limitées de l'autofécondation, l'auteur décrit les travaux d'amélioration poursuivis à Coïmbatore qui sont basés sur des croisements interspécifiques et intergénériques facilités par l'allopolyploïdie. Les recherches de PARTHSARATHY ont fait ressortir que les genres *Saccharum Sclerostachya* et *Narenga* doivent avoir à l'origine un génome commun : $n = 5$; ces trois genres sont également caractérisés par l'absence d'amidon dans les cellules des entre-nœuds, caractère utilisé en systématique. Les rapports phylogéniques entre les diverses espèces de *Saccharum* ont semblé

difficiles à établir au cours des croisements effectués, en raison même des anomalies gamétiques observées. Des études cytogénétiques en cours, portant sur de nombreux croisements et recroisements devront permettre d'interpréter les diverses hypothèses suggérées actuellement.

B. S.

STROMAN (G. N.) et LEWIS (T. H.). — **A study of genetic effects of cosmic radiations on cotton seed.** (Une étude sur les effets génétiques des rayons cosmiques sur les semences de coton). *J. Hered.*, XLII, 4, 211-213, 1951.

Les semences dormantes issues de cotonniers hétérozygotes chacun pour certaines caractéristiques de la semence placées dans un container en duralumin à l'intérieur d'une fusée furent exposées aux radiations cosmiques à une altitude égale à 145 kilomètres pendant environ 3 heures, puis les semences plantées en serre ; les quelques transformations de caractères observés sur les cotylédons ne peuvent être attribuées aux faibles doses de rayons cosmiques.

B. S.

Le Directeur-Gérant : B. LACLAVIÈRE.

Imprimerie Bussière à Saint-Amand (Cher), France. — 29-6-1953.

Dépôt légal : 3e trimestre 1953 *N° d'impression : 934*

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES VARIÉTÉS DE POIS POTAGER CULTIVÉES EN FRANCE

PAR

G. TRÉBUCHET, R. CHOPINET et J. DROUZY

Ingénieurs Horticoles,
Service « Recherches et Sélection », des Établissements VILMORIN-ANDRIEUX

PLAN DU MÉMOIRE

Introduction.

Étude botanique.

Étude agronomique :

Caractères végétatifs et morphologiques,
Caractères physiologiques.

Hiérarchie des caractères.

Clés de détermination des 17 sections.

Pour chaque Section :
Clé de détermination des variétés.
Tableau des variétés résumant les principaux caractères.
Description des variétés avec :
Synonymes,
Formes affines,
Utilisation.

Conclusion.

INTRODUCTION

Dès 1840 fut rassemblée par Louis de VILMORIN, dans son domaine de Verrières-le-Buisson, une collection de pois potagers qui, depuis cette époque, porte le nom d' « École des Pois ». Elle fut notablement enrichie par Henry de VILMORIN, puis plus récemment par MM. Philippe de VILMORIN et A. MEUNISSIER, qui, à partir de 1900, firent de nombreux croisements pour étudier le comportement de certains caractères, contribuant ainsi à la connaissance génétique de cette espèce.

Depuis 1943, sous la direction de M. Roger de VILMORIN, et les conseils de M. Marc SIMONET, nous avons amplifié cette « École » initiale par

l'apport de nombreuses variétés cultivées en France et à l'étranger. Cette collection nous a permis d'étudier les caractères morphologiques, physiologiques et agronomiques de plusieurs centaines de variétés anciennes ou récentes que nous avons pu ainsi décrire, ficher et classer. Ces observations nous ont en outre permis de rechercher les synonymes et les variétés affines.

Ce travail fut effectué au Service « Recherches et Sélection » des Établissements Vilmorin, à Verrières-le-Buisson, près de Paris. Il nécessita, chaque année depuis 1943, la culture expérimentale de toutes les variétés étudiées, ce qui nous a permis de déceler d'une façon précise l'amplitude de la fluctuation des nombreux caractères utilisés dans cette étude.

ÉTUDE BOTANIQUE

Le pois potager, communément appelé « petit pois » (1) appartient au genre *Pisum* (Tourn.) L., tribu des *Viciées*. Afin de situer cette légumineuse, dans sa tribu, il nous semble utile de donner ici une brève description des genres voisins, accompagnée d'une clé de détermination.

VICIÉES

Clé de détermination des genres

A	Fleur à 9 étamines, liane	**Abrus L.**
	Fleur à 10 étamines, plante herbacée	**B**
B	Feuilles imparipennées, plante velue, glanduleuse	**Cicer** (Tourn.) L.
	Feuilles paripennées	**C**
C	Stipules développées, plus grandes que les folioles, ovales à orbiculaires ; fleurs grandes, blanches, roses ou violacées ; grain assez gros, sphérique	**Pisum** (Tourn.) L.
	Stipules non développées en folioles, ordinairement en forme de hallebardes	**D**
D	Filet des étamines quittant le tube tous au même niveau ; fleurs en grappes courtes à très longs pédoncules ; folioles ordinairement peu nombreuses	**Lathyrus** (Tourn.) L.
	Filet des étamines se détachant du tube à des niveaux échelonnés ; fleurs souvent sessiles ou en grappes à court pédoncule ; folioles moyennes ordinairement nombreuses, stipules souvent tachées de noir	**E**
E	Dents du calice plus courtes ou à peine plus longues que le tube, plus courtes que la corolle ; graine généralement arrondie	**Vicia** (Tourn.) L.
	Dents du calice 5-6 fois plus longues que le tube, égalant ou dépassant la corolle ; gousse à 1-2 graines lenticulaires	**Lens** (Tourn.) Adanson

ABRUS L.

Genre originaire des régions tropicales (Gabon, Égypte, Indes) se différenciant des autres Viciées par sa fleur qui ne possède que 9 étamines.

(1) Le nom de *pois* s'applique parfois à un certain nombre d'autres graines appartenant à des genres différents : *Cajanus* (Pois d'Angola), *Physocarpus* (Pois carré), *Pachyrrhysus* (Pois cochon), etc... Dans quelques régions, les haricots sont également improprement appelés pois.

L'*Abrus precatorius* L. (*Glycine abrus* L.), originaire des Indes, est la plante la plus connue de ce genre. C'est une liane dont les graines rouges tachées d'une macule noire, connues sous le nom de « Pois d'Amérique », servent à fabriquer des chapelets et des colliers, d'où son nom « Arbre aux Chapelets ».

Les feuilles et les racines sont dans certaines régions employées comme succédané de la réglisse, ce qui a fait appeler cette plante « Réglisse d'Amérique » et « Liane à Réglisse ». Les graines contiennent une substance toxique la « jéquiritine », parfois employée pour le traitement des conjonctivites.

CICER (Tourn.) L.

Une dizaine d'espèces du genre *Cicer* ont été décrites ; elles sont originaires du sud de l'Europe et de l'ouest de l'Asie. L'une d'entre elles, le *Cicer arietinum* L., appelée communément « Pois chiche » (1), est abondamment cultivée comme plante alimentaire dans toutes les régions circum-méditerranéennes, et en Amérique du Sud, dans les anciennes colonies espagnoles et portugaises.

Il existe plusieurs variétés de pois chiche, les unes à grain blanc cultivées comme plantes alimentaires, les autres à grain coloré utilisées surtout comme plantes fourragères.

LATHYRUS (Tourn.) L.

Les *Lathyrus* (inclus le genre *Orobus* (Tourn.) L.) (2) appelés communément gesses, groupent une centaine d'espèces originaires surtout de l'hémisphère nord (quelques espèces se rencontrent en Afrique tropicale et en Amérique du sud). Certaines, à très grandes fleurs fortement colorées sont cultivées comme plantes ornementales, en particulier les *Lathyrus odoratus* L. (Pois de senteur) et *L. tingitanus* (Gesse de Tanger) ; d'autres fournissent comme le *L. sativus* L. (Gesse cultivée, lentille d'Espagne, Pois carré), soit des graines comestibles, soit des fourrages. Parmi les espèces fourragères certaines sont annuelles : *L. Cicera* L. (Gessette, Jarosse) ; *L. hirsutus* L. (gesse velue, pois gras) ; d'autres sont vivaces : *L. pratensis* L. (gesse des prés) ; *L. silvestris* (L.) P. F. (gesse des bois, grande gesse).

VICIA (Tourn.) L.

Vaste genre comprenant plus de 200 espèces originaires des mêmes

(1) Le pois chiche est aussi parfois appelé, selon les régions : Pois bécu, Pois pointu, Pois cornu, Cicérole, Garvance, etc...

(2) Les *Orobus* se différencient surtout par leurs feuilles dont le pétiole est terminé par une pointe et non par une véritable vrille.

régions que les *Lathyrus*. Les auteurs modernes le divisent en trois sous-genres : *Eu-Vicia*, *Cracca* et *Ervum*, se différenciant comme suit :

A	Fleur sessile ou subsessile, souvent solitaire ou géminée	**Eu-Vicia** (L.) P. F.
	Fleur en grappes pédonculées	**B**
B	Fleurs moyennes, nombreuses, généralement de plus de 1 cm, souvent fortement colorées	**Cracca** (Rivin) Medikus
	Fleurs petites, par 1-6, généralement de moins de 9 mm, et de couleur pâle	**Ervum** (Tourn.) L.

Eu-Vicia : Deux espèces particulièrement intéressantes entrent dans ce groupe : la fève (*Vicia Faba* L., *Faba vulgaris* Moench.) et la vesce cultivée (*Vicia sativa* L.).

La fève, inconnue à l'état franchement indigène, est cultivée depuis les temps préhistoriques ; elle est actuellement abondamment répandue dans tout le bassin méditerranéen où il n'est pas rare de la rencontrer à l'état subspontané.

Il en existe de nombreuses variétés se différenciant par la taille des plantes, la couleur du grain, la taille et la position des gousses. Une variété à graines plus petites est parfois cultivée pour l'alimentation du bétail sous le nom de Féverolle (*Vicia Faba* L., var. *equina*). La Vesce de Narbonne (*Vicia Narbonensis* L.) se rapproche de la fève : c'est une espèce eury-méditerranéenne, rarement cultivée et considérée par certains comme l'ancêtre de la fève.

La vesce cultivée, dont il existe de nombreuses variétés, est également originaire des régions méditerranéennes. Elle est surtout cultivée comme plante fourragère sous ses formes annuelles (vesce commune de printemps) et bisannuelle (vesce d'hiver).

A côté de ces deux principales espèces, peuvent être utilisées, pour la production de fourrage, d'autres plantes telles que la Vesce de Hongrie (*Vicia pannonica* Crantz.), la Vesce des haies (*Vicia sepium* L.).

Cracca : A ce sous-genre appartient un certain nombre de vesces fourragères : *Vicia Cracca* L. (Vesce multiflore), *Vicia villosa* Roth. (Vesce velue), *Vicia pisiformis* L. (Vesce à graine de pois), etc...

Ervum : Ce sont des vesces à port gracile et à petites fleurs, elles sont généralement annuelles. Les plus connues et les plus répandues sont la Lentille bâtarde (*Vicia Ervilla* L.), la Vesce à deux graines (*Vicia disperma* D. C.), toutes deux originaires des régions méditerranéennes où elles croissent dans les champs maigres et siliceux ; et la Vesce à quatre graines (*Vicia tetrasperma* L. Moench.), communément répandue dans toutes nos régions.

LENS (Tourn.) Adanson

Très proche des Ervum auxquels elle est souvent rattachée la lentille (*Lens esculenta* Moench = *Lens culinaris* Medik. = *Ervum Lens* L. = *Vicia Lens* Coss. et Germ.) est l'espèce la plus cultivée. Une variété à

graines plus petites (var. *disperma* Roxb.) est parfois utilisée comme plante fourragère sous le nom de Lentillon.

PISUM (Tourn.) L.

D'origine eury-méditerranéenne, les espèces de ce genre sont devenues cosmopolites par suite de leur culture. Les caractères différenciant les espèces ne sont pas nombreux et ce genre a donné lieu à un certain nombre de classifications botaniques, certains auteurs séparant les formes affines, d'autres les groupant au sein d'une même espèce ; il en est résulté une certaine confusion dans la nomenclature. N'ayant pu vérifier nous-mêmes, par la culture à Verrières, les différents types botaniques, nous nous référerons à U. P. Hedrick, F. H. Hall, L. R. Hawthorn et Alwin Berger, qui, dans leur étude *Peas of New York* (1928), rattachent au *Pisum sativum* L. tous les pois annuels, à fleur violette, rose ou blanche que l'on rencontre dans la région méditerranéenne. Il est certain que toutes les formes ainsi rattachées au *Pisum sativum* (L.) s'hybrident entre elles donnant des descendants fertiles ce qui indique génétiquement une grande affinité et une origine commune. Seuls, les *Pisum formosum* (Stev.) Alef. et *Pisum fulvum* Sibth. et Sm. peuvent être considérés comme espèces distinctes, la première par sa pérennité, la seconde par la couleur de sa fleur qui est fauve jaunâtre.

CLÉ DE DÉTERMINATION DES ESPÈCES DE *PISUM*

A	Plante vivace	**Pisum formosum** (Stev.) Alef.
	Plante annuelle	**B**
B	Fleur fauve jaunâtre	**P fulvum** Sibth. et Sm.
	Fleur violette, rose ou blanche	**P. sativum** L.

L'espèce *Pisum sativum* L. groupe plusieurs sous-espèces qui peuvent être différenciées comme suit :

A	Fleur blanche	Subsp. **hortense** Asch. et Graeb.
	Fleur violette ou rose	**B**
B	Fleur de 15 à 20 mm de diamètre	**C**
	Fleur plus grande	**E**
C	Feuilles à 2-3 paires de folioles	Subsp. **syriacum** Berger
	Feuilles à une paire de folioles	**D**
D	Stipules dentées au sommet et sur les bords internes.	Subsp. **abyssinicum** (A. Braun) Alef.
	Stipules dentées seulement vers la base	Subsp. **Jomardii** (Schrank.) Alef.
E	Graine globuleuse ; tige et stipules non teintées de rouge aux aisselles	Subsp. **elatius** (Stev.) Alef.
	Graine plus anguleuse ; tige et stipules teintées de rouge aux aisselles	Subsp. **arvense** Poir.

Toutes les espèces de *Pisum* examinées jusqu'à ce jour ont été trouvées à 14 chromosomes ($2\ n = 14$), chiffre très fréquent dans la tribu des Viciées.

PISUM formosum (Stev.) Alef. — (Lathyrus frigidus Schott. et Ky ; Pisum Aucheri Jaub. et Sp.)

Pois vivace originaire des régions montagneuses du Caucase et de la Perse. Cette espèce est caractérisée par ses petites stipules en forme de hallebardes, ses feuilles composées d'une seule paire de folioles et terminées par une vrille réduite, ses pétioles canaliculées ; les fleurs solitaires sont roses et les graines ovales.

PISUM fulvum Sibth. et Sm.

Originaire de l'Asie-Mineure et de la Syrie, le *Pisum fulvum* est une plante annuelle, caractérisée par sa tige grêle et élancée. Les feuilles sont composées de 1-2 paires de folioles et les stipules sont arrondies. Les fleurs fauve jaunâtre sont solitaires ou géminées et les graines globuleuses, mouchetées ou noires, sont légèrement velues.

PISUM sativum L.

Cette espèce, très polymorphe, groupe toutes les formes annuelles, à fleur blanche, rose ou violette, que l'on rencontre dans les régions méditerranéennes, en Abyssinie et en Égypte, dans l'ouest asiatique et dans certaines régions de l'Europe.

Subsp. *Hortense* Asch. et Graeb. (*Pisum sativum* L., *P. sativum* var. *hortense* Neilr., *P. sativum* var. *typicum* Beck.). Le pois des jardins, très cultivé, est actuellement cosmopolite. Il en existe de très nombreuses variétés, caractérisées par la couleur de la fleur qui est blanche ; les plantes ont de 25 cm à 2,50 m de haut ; les feuilles à 2-3 paires de folioles et les pédoncules floraux sont sensiblement égaux aux stipules. Les graines sont lisses ou ridées, jaunes ou vertes.

Le grand nombre de variétés actuellement connues a donné lieu à de nombreuses classifications botaniques. Parmi les variétés les plus marquantes, signalons les :

Var. *coronatum* Berger (*Pisum sativum coronatum* Alef., *P. sativum* var. *umbellatum* Hort.). — Plante élevée à tige fasciée et fleurs groupées en fausse ombelle à l'extrémité des tiges. Une variété entrant dans ce groupe fut commercialisée sous le nom de « pois turc ».

Var. *ecirrhosum* Berger. — Plante basse dont les vrilles des feuilles sont transformées en folioles, ces dernières étant assez nombreuses. Ce sont les « pois acacia ».

Var. *humile* Asch. et Graebn. (*Pisum humile* Mill., *P. sativum* var. *humile* Poir.). — Plante basse, ramifiée. Ce sont les « pois nains ».

Var. *pachylobum* Asch. et Graebn. (*Pisum sativum typicum* var. *pachylobum* Dierb., *P. sativum* L.). — Plantes à gousses parcheminées. Ce sont nos « pois à écosser ».

Var. *quadratum* Asch. et Graebn. (*Pisum sativum quadratum* L., *P. quadratum* Reichb.). — Plante vert glauque dont les graines, fortement comprimées dans la gousse, sont anguleuses. Ce sont les « pois carrés ».

Var. *saccharatum* Asch. et Graebn. (*Pisum sativum saccharatum* Ser., *P. sativum macrocarpum* Ser., *P. gullosum* Risso, *P. sativum* L.). — Plante à gousses larges, souvent charnues et dépourvues de parchemin. Ce sont nos « mangetouts à fleur blanche ».

Subsp. *syriacum* Berger (*Pisum humile* Boiss. et Noë). — Cette sous-espèce est originaire de l'Arménie, de la Syrie et de l'Asie Mineure. C'est une plante d'environ 30 cm de haut et ramifiée dès la base. Les feuilles composées de 1 à 3 paires de folioles se terminent par une vrille ; les fleurs pourpres, solitaires ou géminées sont portées par des pédoncules plus longs que les stipules. Les graines sont globuleuses, petites, verdâtre marbré brun.

Subsp. *abyssinicum* (A. Braun.) Alef. (*Pisum abyssinicum* A. Braun.). — Cette sous-espèce est originaire des régions montagneuses de l'Abyssinie. C'est une plante d'environ 50 cm de haut à feuilles à une seule paire de folioles et à stipules généralement dentées vers le sommet ; les fleurs sont petites, pourpre pâle, et les pédoncules floraux plus courts que les stipules ; les graines brun rouge sont globuleuses.

Subsp. *Jomardii* (Schrank.) Alef. (*Pisum Jomardii* Schrank.). — Découverte en Égypte, cette sous-espèce est une plante d'environ 50 cm de haut, à tige anguleuse et peu ramifiée. Les feuilles sont à une seule paire de folioles et les stipules sont dentées seulement vers la base ; les fleurs sont blanches, légèrement rosées ; les graines, comprimées, sont lisses, bistre moucheté noir ou brun rouge clair.

Subsp. *elatius* (Stev.) Alef. (*Pisum elatius* Stev., *P. elatum* Ser., *P. variegatum* Presl., *P. arvense variegatum* Guss, *P. Tuffeti* Less., *P. granulatum* Lloyd.). — Sous-espèce eury-méditerranéenne, se rencontrant dans notre Midi et dans l'Ouest, où elle croît dans les taillis et les buissons. C'est une plante haute de 50 cm à 1,20 m, à feuilles composées de 2-3 paires de folioles ; les fleurs pourpre violacé, solitaires ou réunies par 2 ou 3, sont portées par des pédoncules plus longs que les stipules. Les graines, globuleuses, verruqueuses sont brun marbré ou noires, dans la gousse elles sont séparées par des cloisons de poils.

Subsp. *arvense* Poir. (*Pisum arvense* L., *P. sativum speciosum* Alef.). — Le pois des champs qui se rencontre parfois subspontané dans les moissons est cultivé pour la production de fourrage, il est plus connu sous les noms vulgaires de Bisaille et Pois gris. C'est une plante légèrement moins élevée que le *P. elatius* Stev. et s'en différenciant par la présence

d'un pigment violacé aux aisselles des stipules lesquelles sont généralement marbrées. Les fleurs sont violet bleuâtre, solitaires ou réunies par 2-3. Les graines anguleuses brun moucheté plus foncé, sont plus ou moins fortement comprimées dans la gousse. Il existe de cette sous-espèce plusieurs variétés, les unes annuelles, les autres bisannuelles en culture, les plus marquantes sont :

Var. *leptolobum* Asch. et Graebn. (*Pisum vulgare arvense leptolobum* F. A. Schwarz, *P. leptolobum* Camer., *P. sativum capucinorum* Ab.). — Plantes élevées dont les gousses sont dépourvues de parchemin et les graines brunâtres ou marbrées. Ce sont nos « pois mangetouts à grains colorés ».

Var. *umbellatum* Berger (*Pisum sativum umbellatum* L.). — Dans cette variété les fleurs sont groupées en fausse ombelle à l'extrémité, variété homologue de la var. *coronatum* Berger dans la subsp. *hortense.*

Les variétés de pois actuellement cultivées dans les jardins ou dans les champs, que ce soit pour l'alimentation des hommes ou du bétail, appartiennent toutes aux deux sous-espèces suivantes : subsp. *arvense* Poir. et subsp. *hortense* Asch. et Graebn. La classification botanique précédente, si complète soit-elle, ne permet pas de classer toutes les variétés actuellement commercialisées par suite des groupements de facteurs réunis sur une même plante après hybridation. De plus, la plupart des variétés cultivées n'appartiennent qu'à un nombre restreint de variétés botaniques. Nous avons été amenés à créer une classification agronomique pour les variétés commerciales, en tenant compte, dans la mesure du possible, des données botaniques.

ÉTUDE AGRONOMIQUE

L'ancêtre de notre pois potager doit être une plante élevée, tardive, à fleur pourpre et à petite cosse contenant de petits grains piquetés ou mouchetés. Les variétés actuelles présentent sur ce type ancestral de nombreuses différences dues à des mutations apparues au cours des siècles et conservées par l'homme, pour les plus intéressantes. C'est ainsi que la forme à fleur blanche serait apparue vers l'an 1000, la forme sans parchemin avant 1600, le pois à grain ridé, dû à Knight, au début du XIX[e] siècle. Depuis cette époque l'hybridation a permis d'obtenir de nombreuses variétés se différenciant par la précocité, par la taille, la forme et la grandeur des gousses, par le grain, etc...

L'étude des caractères et de leurs diverses formes est indispensable pour la description et la classification des variétés. Elle a donné lieu à de nombreux travaux, surtout depuis que Mendel a pris le pois potager comme matériel d'étude et c'est à l'heure actuelle l'une des plantes les mieux connues du point de vue génétique. Plus de 50 caractères ont ainsi été étudiés.

I. — CARACTÈRES VÉGÉTATIFS ET MORPHOLOGIQUES

A. — Port des plantes

Le port des plantes est la résultante de plusieurs facteurs tels que : taille, longueur et nombre des entrenœuds, position des feuilles et des folioles, diamètre des tiges, tiges normales ou fasciées.

Taille des plantes

Variant de 25 cm à 2,50 m, la hauteur des plantes est largement influencée par les conditions de milieu. Le tableau suivant montre la fluctuation de la hauteur de certaines variétés, relevée à Verrières.

Variétés	1943	1944	1946	1947	1948
Petit provençal	35	40	25	35	40
Du chemin long	45	35	45	40	60
Merveille de Kelvedon	45	35	45	40	55
Téléphone nain	60	40	50	50	75
Union Jack	65	60	105	85	90
Caractacus	85	65	100	80	105
Téléphone à rames	130	70	120	100	140
Roi des conserves	170	110	115	110	150

Selon la hauteur on peut distinguer deux types de pois : les *pois nains* et les *pois élevés*, ces derniers appelés par les utilisateurs *pois à rames*. Les premiers ont une hauteur maximum de 60 à 90 cm, et les seconds de 80 cm à 2,50 m, parfois plus. Il n'y a pas de limite nette entre les pois nains et les pois élevés : certaines variétés à tiges raides peuvent se tenir sans rames, alors que d'autres, de même hauteur mais à tige grêle, doivent être ramées (du moins en culture de jardin, car en culture de plein champ, pour la conserve ou pour le grain, les pois ne sont jamais ramés). Les variétés *demi-élevées* ayant de 80 cm à 1,20 m de haut et demandant par suite de leur tige faible le soutien de rames sont aussi appelées *pois demi-rames*.

Nombre et longueur des entrenœuds. Position des feuilles

Les pois nains ont des entrenœuds courts, la tige forte est généralement en zig-zag. Les feuilles sont parfois réparties assez régulièrement de part et d'autre de la tige ce qui leur donne un aspect *distique*. Dans d'autres cas, les folioles et les stipules amples, donnent aux plantes un aspect *compact et touffu* (var. *Plein le panier, Onward*).

Les pois à rames ont les entrenœuds longs. Parfois, le feuillage, petit, peu abondant et la faiblesse des tiges donnent aux plantes un aspect

grêle (var. *Caractacus*) ce sont généralement des plantes demi-rames. Dans d'autres cas, les tiges plus robustes supportent un feuillage abondant généralement ample, les plantes ont un aspect *vigoureux* (var. *Surpasse-tout*).

Diamètre des tiges

La grosseur des tiges est caractéristique de la variété et suivant leur diamètre nous les avons divisées en :

Tige *grêle :* 3-4 mm (var. *Express Alaska*) ;

Tige *moyenne :* 4-6 mm (var. *Roi des conserves*) ;

Tige *forte :* 6-8 mm (var. *Orgueil du marché*).

Fasciation des tiges

Certaines variétés de pois ont des tiges normalement *fasciées* et ce caractère est héréditaire. La tige se trouve aplatie au lieu d'être cylindrique, et toutes les fleurs sont réunies vers la partie supérieure de cette tige en une fausse ombelle, d'où les noms de *Pisum umbellatum* et *Pisum coronatum* donnés aux sous-espèces groupant ces variétés. Ce caractère est assez influencé par le milieu.

B. — Feuillage

La couleur du feuillage, sa glaucescence, la présence ou l'absence de vrilles, le nombre, la taille et la forme des folioles, la forme et la grandeur des stipules, la couleur des aisselles des stipules sont autant de caractères aidant à définir une variété.

Couleur

Le feuillage se présente sous différentes teintes du vert foncé presque bleuté au vert blond, avec toutes les nuances possibles. Pour faciliter la description et le classement des variétés, nous avons adopté les quatre teintes : *vert foncé* (var. *Plein le panier*), *vert* (var. *Serpette Guilloteaux*), *vert clair* (var. *Caractacus*) et *vert blond* (var. *Gradus*).

Certaines variétés développent un pigment jaune vif, surtout accentué à l'approche de la maturité, ce qui donne au feuillage une teinte jaune doré (var. *Neue gelbschottige zuckerperl*).

Glaucescence

Ce facteur, présence ou absence de glaucescence, influe sur la couleur générale des plantes. Les feuilles, les stipules et les gousses sont normale-

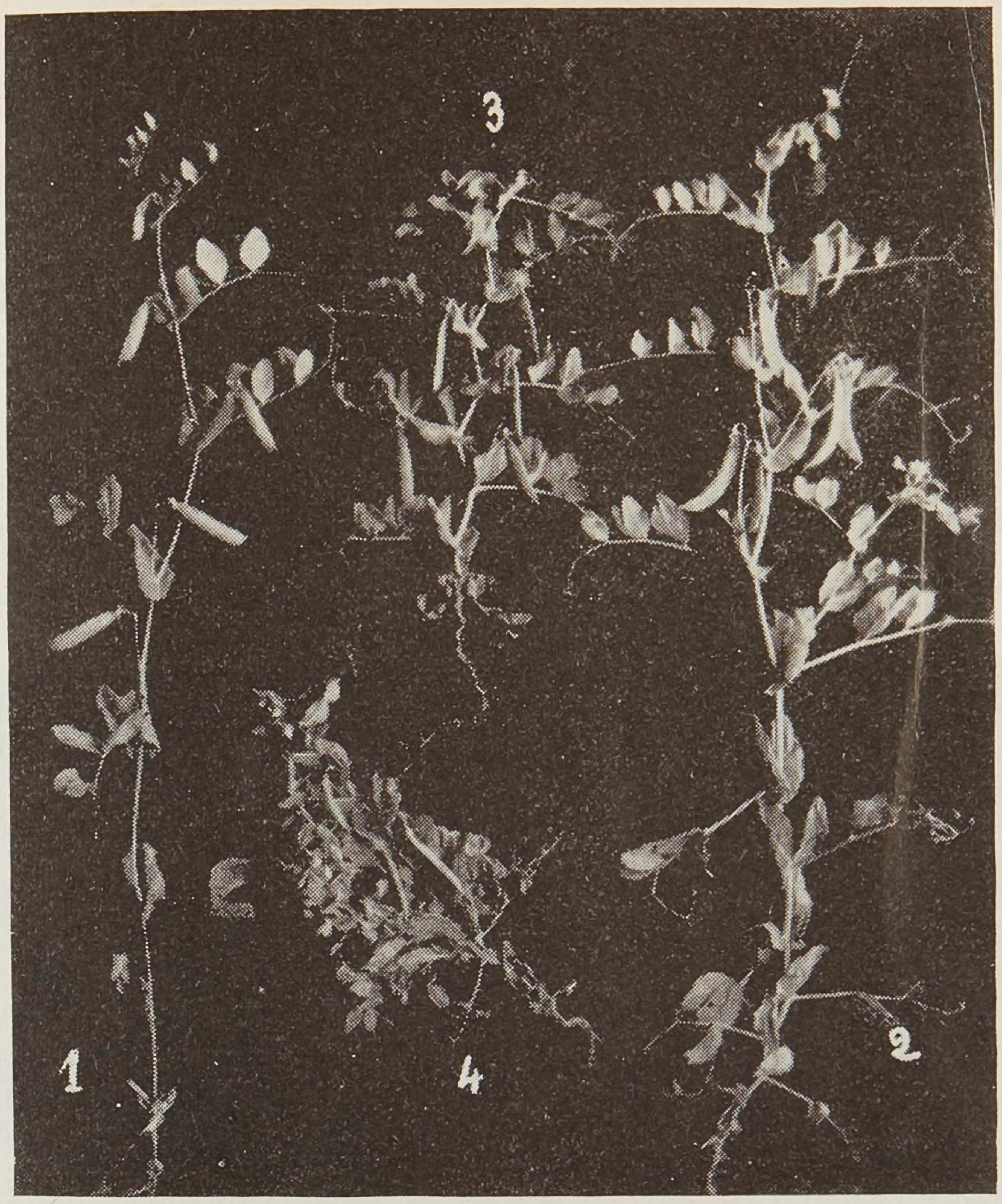


Fig. 1. — Port des plantes (1)

1 : Port élevé, tige grêle. — 2 : Port élevé, tige normale. — 3 : Port nain, distique. — 4 : Port nain, compact.

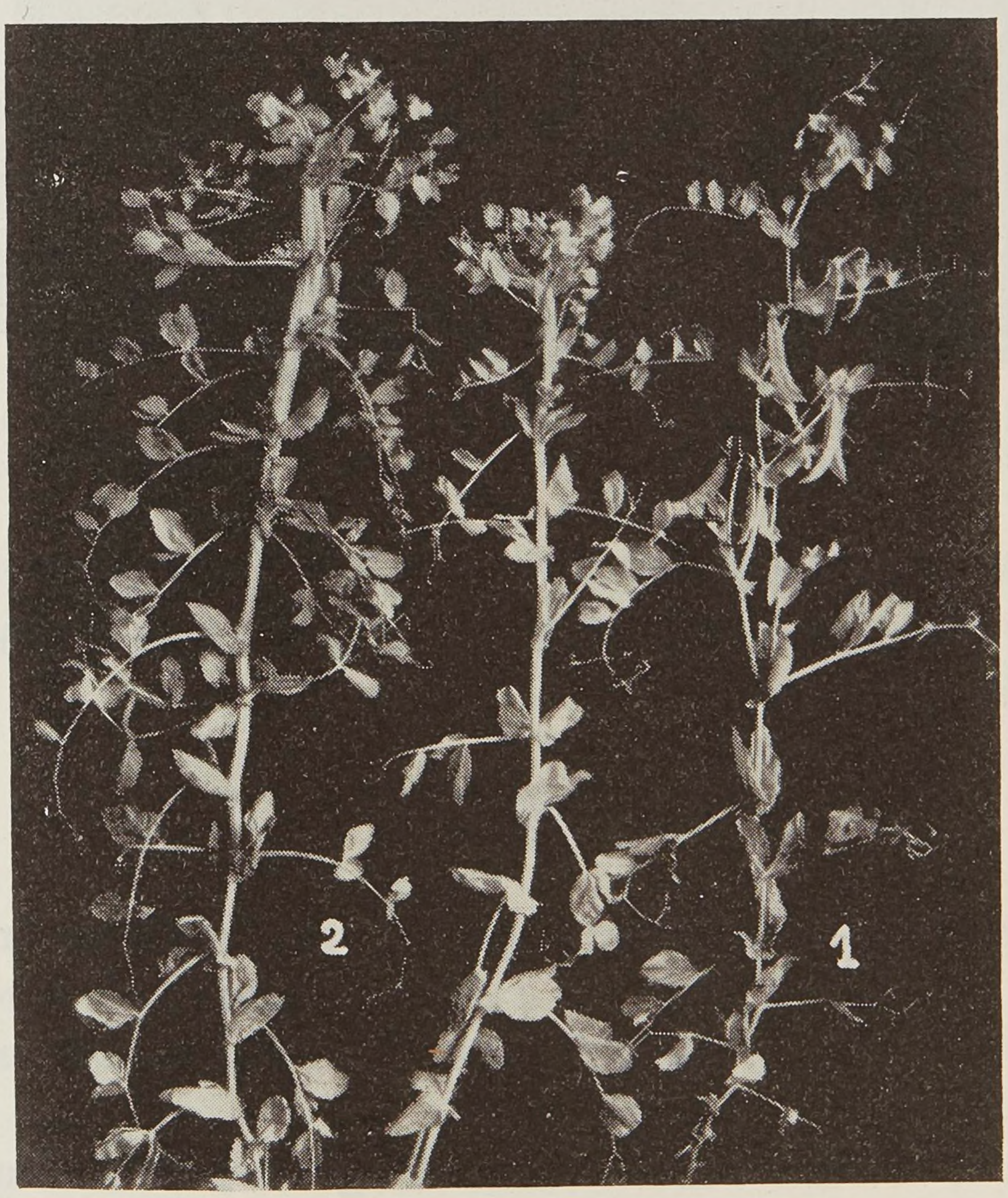


Fig. 2. — Fasciation des tiges

1 : Tige normale. — 2 : Tiges fasciées (Pois en ombelle).

(1) Illustrations provenant des photothèques J. Vincent (Versailles) et Vilmorin (Verrières-le-Buisson).

ment recouvertes d'une pruine, mais certaines variétés en sont presque ou totalement dépourvues : on donne à ces variétés le nom de *pois émeraude* en raison de leur teinte d'un vert particulier (var. *Fondant sucré*).

Vrilles

La feuille du pois est normalement terminée par une, deux ou trois paires de vrilles par lesquelles il s'accroche. Chez certaines variétés, ces

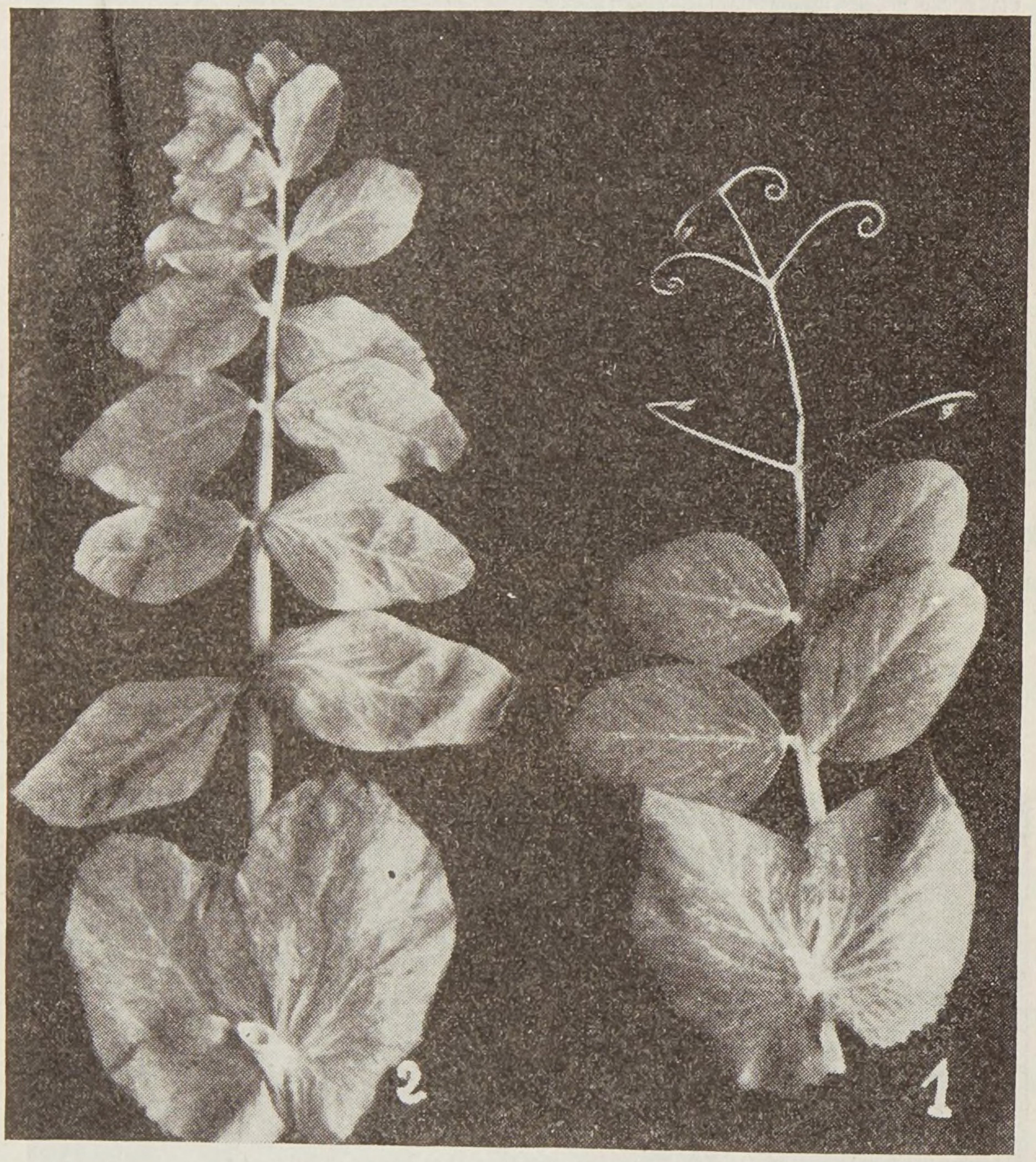


FIG. 3. — Types de feuilles
1 : Feuille normale, avec vrilles. — 2 : Feuille acacia, sans vrilles.

vrilles sont transformées en folioles normales ce qui donne à la feuille une ressemblance avec celles de certains acacias, d'où leur nom *pois acacia* (*Pisum ecirrhosum* Rege).

Folioles

La feuille du pois comporte le plus souvent deux ou trois paires de folioles, mais selon les variétés il y a prédominance d'un type sur l'autre. Chez les variétés du type acacia il y a un plus grand nombre de paires de folioles, parfois jusqu'à 7 paires.

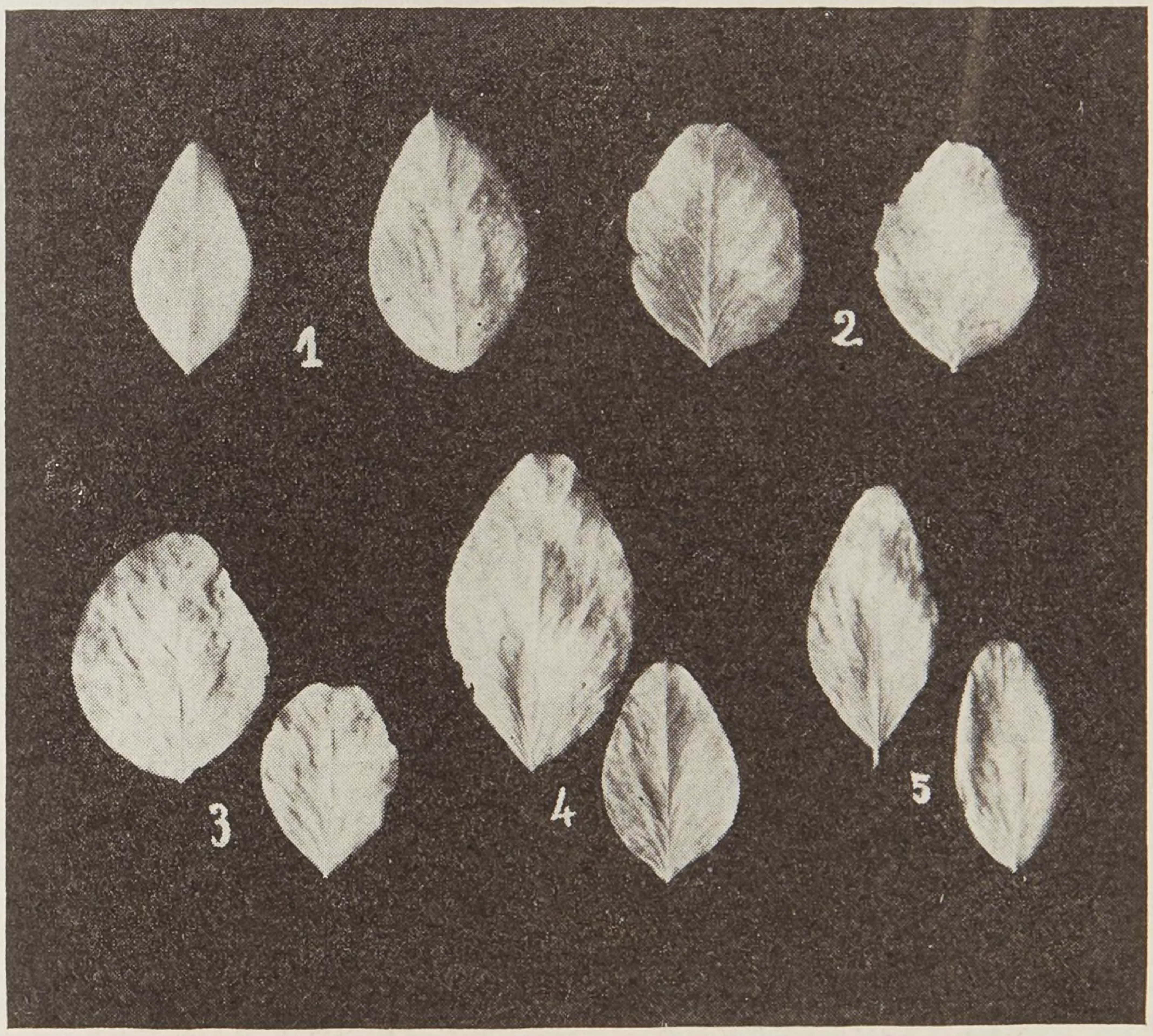
La taille des folioles varie en de très larges mesures selon les variétés. Nous les avons classées en :

folioles *petites* (var. *Caractacus*),

folioles *moyennes* (var. *Quarante-deux de Sarcelles amélioré*),
folioles *grandes* (var. *Orgueil du marché*).

Leur forme est également un facteur appréciable qui peut se caractériser par le rapport largeur/longueur. Cette étude nous a permis de les classer en :

ovales (var. *Michaux de Hollande*),
obovales (var. *Serpette Guilloteaux*),
oblongues (var. *Serpette nain cent pour un*).



FIG, 4. — Formes des folioles

1 : Folioles à bord entier. — 2 : Folioles à bord denté. — 3 : Folioles ovales. — 4 : Folioles obovales. 5 : Folioles oblongues.

Certaines variétés peuvent présenter des folioles à bords *dentés* (var. *Mangetout Debarbieux*) ou à extrémité *mucronée* (var. *Mangetout demi-nain Debève*).

Stipules

Les stipules qui embrassent la base des feuilles sont de forme et de taille spécifiques à la variété.

Comme les folioles elles varient en grandeur, nous les avons classées en :

stipules *grandes* (var. *Orgueil du marché*),
stipules *moyennes* (var. *Express à longue cosse*),
stipules *petites* (var. *Nain extra-hâtif à châssis*).

Leur forme, caractérisée par le rapport largeur/longueur permet de les classer en *orbiculaires* (var. *Superbe*) et *lancéolées* (var. *Plein le panier*).

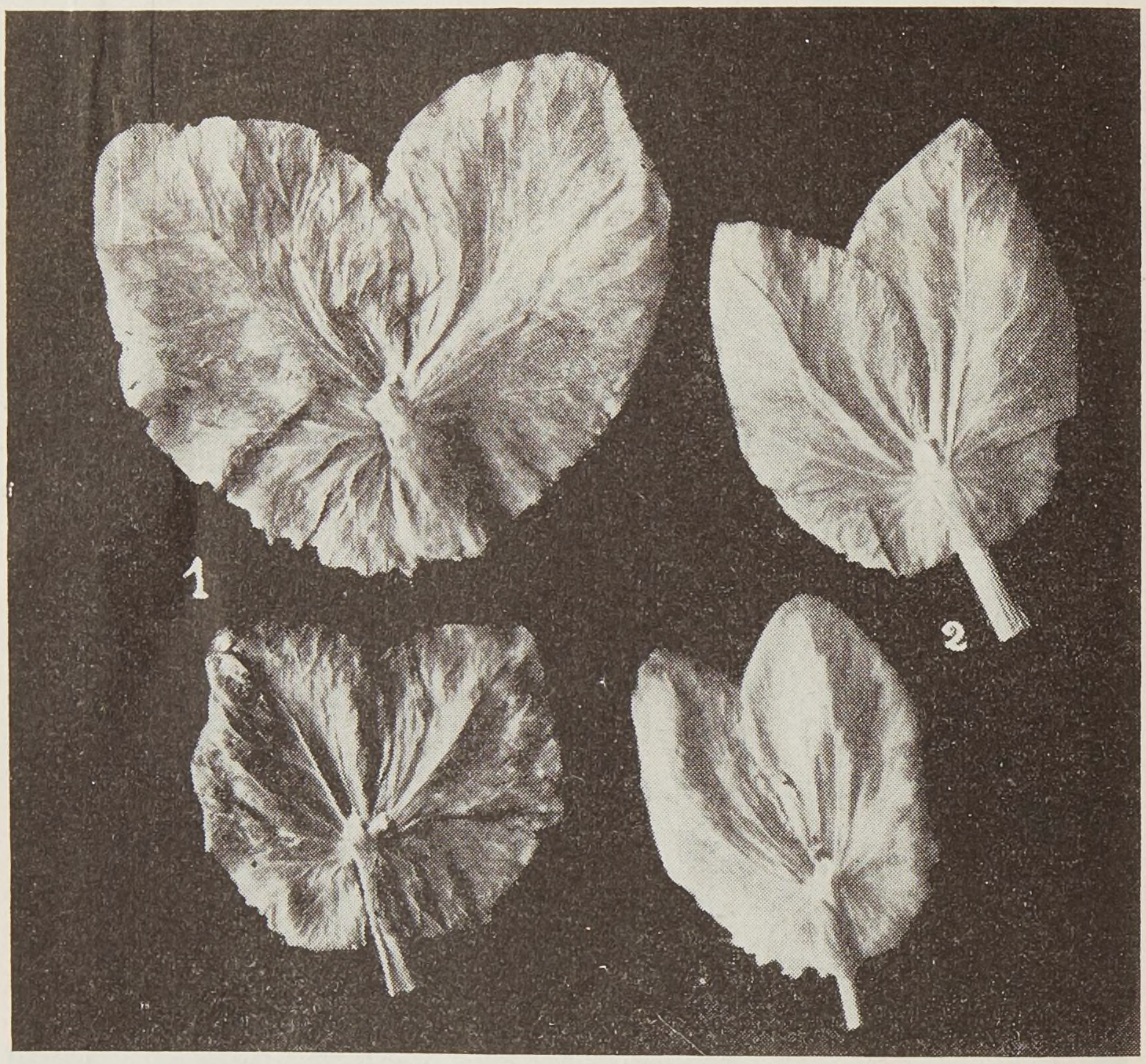


Fig. 5. — Formes des stipules
1 : Stipules orbiculaires. — 2 : Stipules lancéolées.

Aisselles

La couleur des aisselles des stipules est généralement liée à la couleur de la fleur et à celle du grain. En général les pois à fleurs violettes ont des *aisselles violettes* et les pois à fleurs roses des *aisselles roses*, les variétés à fleurs blanches ayant les *aisselles vertes*, c'est-à-dire de la couleur du feuillage. Cependant cette liaison n'est pas absolue, car il existe quelques exceptions appartenant à des pois non commerciaux, lesquels sont à fleurs colorées et à aisselles vertes (origine Chine).

C. — **Fleur**

Longueur des pédoncules floraux

La longueur des pédoncules est variable sur une même plante, mais déterminée pour une même variété. On apprécie ce caractère en mesurant la longueur des pédoncules par rapport à la stipule du même nœud, selon qu'ils sont *plus courts*, *égaux* ou *plus longs*.

Nombre de fleurs

Les espèces botaniques de pois sont uniflores ou biflores, il en est de même dans la plupart des espèces cultivées. Cependant si certaines variétés sont *uniflores* (var. *Thomas Laxton*), d'autres *biflores* (var. *Plein le panier*), certaines présentent plus de deux fleurs, elles sont *multiflores* (var. *Clamart trois gousses*).

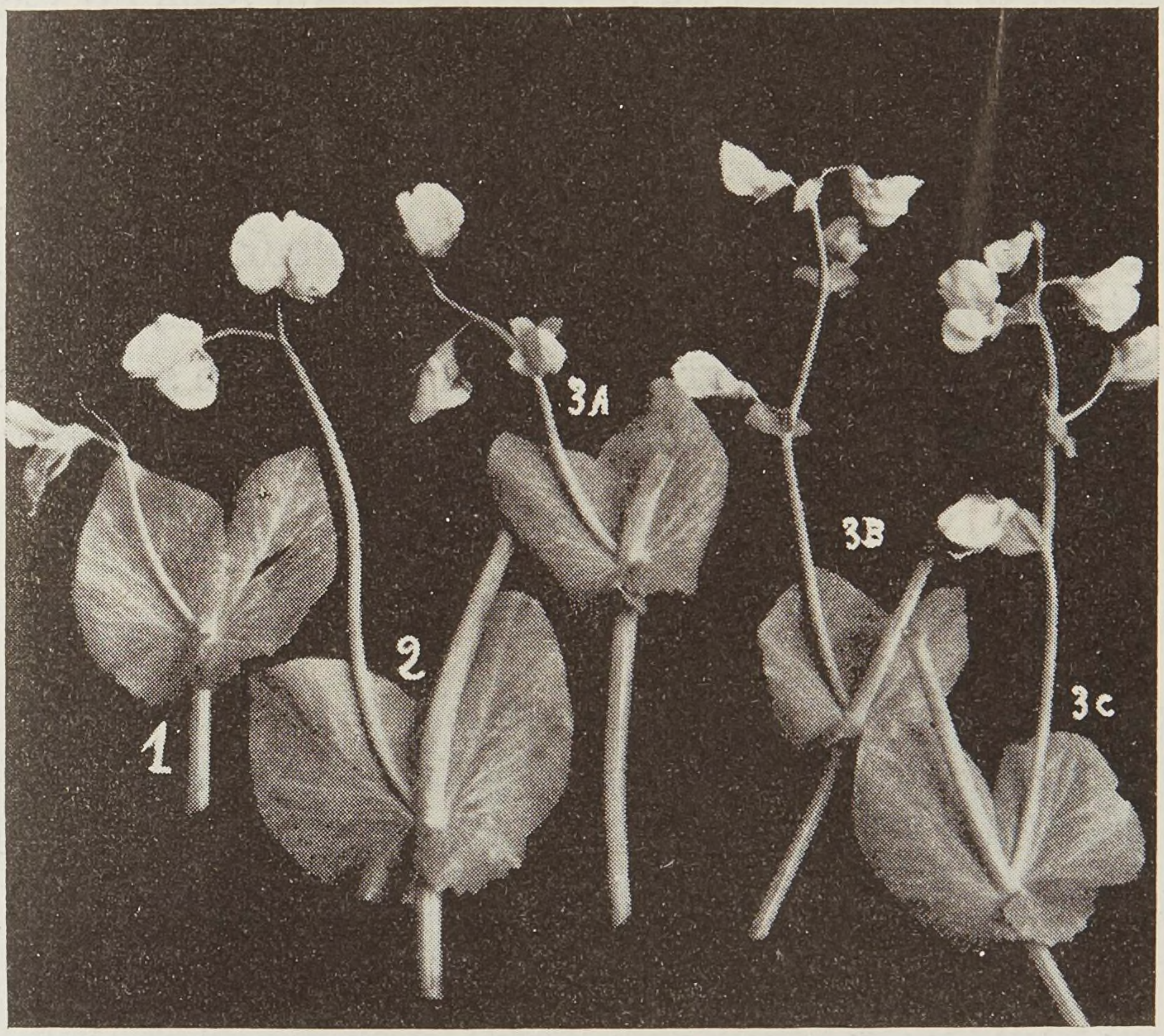


FIG. 6. — Nombre de fleurs par inflorescence
1 : Inflorescence uniflore. — 2 : Inflorescence biflore. — 3 A : Inflorescence multiflore (triflore)
3 B : Inflorescence multiflore (4 fleurs). — 3 C : Inflorescence multiflore (5 fleurs).

Le nombre de fleurs est un caractère fluctuant, ainsi sur une même plante on peut trouver les types uniflores et biflores, avec prédominance de l'un ou de l'autre type. De même le caractère multiflore (3 cosses) est très influencé par les conditions extérieures : certaines années nous avons observé à Verrières des pois ordinairement à 3-4 fleurs donnant jusqu'à 7 et 8 fleurs sur un même pédoncule ; dans ces cas extrêmes, ils ne portent guère, par suite d'avortement, que 3 à 4 gousses.

Couleur des fleurs

L'ancêtre du pois est à *fleurs violettes* comme le sont encore certains de nos pois mangetouts (var. *Mangetout Carouby*) et les pois fourragers ; l'étendard est généralement de teintes plus claires que les ailerons. Il existe également des pois à *fleurs roses*, les ailerons sont roses et l'étendard blanc ou à peine teinté. Enfin les pois de jardins, à écosser, sont à *fleurs blanches*.

Taille

La taille ou diamètre des fleurs varie largement d'une variété à l'autre. Après mensurations nous avons pu définir des :

fleurs *petites* : de 20 à 25 mm (var. *Express Alaska*),

fleurs *moyennes* : de 25 à 30 mm (var. *Express à longue cosse*),

fleurs *grandes* : de 30 à 35 mm (var. *Gradus*).

En général la dimension de la fleur est liée à celle du feuillage.

D. — Gousse

La gousse, par sa texture, sa taille, sa couleur, sa forme générale et son extrémité stylaire, permet de déterminer d'une façon assez précise, sinon la variété, du moins le groupe de la variété. Ce sont des caractères qui, ayant une importance commerciale, furent génétiquement très étudiés.

Texture

La gousse de pois est normalement pourvue d'un parchemin, ce qui lui donne un aspect rigide et permet sa déhiscence : ce sont les *pois à écosser*. Dans un certain nombre de variétés dites *pois mangetouts, gourmands* ou *sans parchemin*, cette membrane cellulosique est absente, ce qui permet de consommer les pois avec leurs cosses. Leur aspect est tout différent, au cours de la maturité les valves de la gousse s'appliquent sur les grains et prennent un aspect tourmenté, les grains sont apparents. Dans certains cas la paroi de la gousse s'épaissit et devient très *charnue* (var. *Crochu Roi des Gourmands*). Les pois sans parchemin n'étant pas déhiscents, sont difficiles à écosser ou à battre.

Taille

La taille des gousses varie en de larges mesures. Si certaines variétés potagères et les pois fourragers ne se sont pas trop éloignées des types ancestraux à petites gousses, certaines variétés améliorées et les mangetouts en sont fort loin. A la suite de mensurations, nous avons classé, suivant leur longueur, les gousses en :

très petites, moins de 50 mm (certains pois fourragers),

petites, de 50-60 mm (var. *Très hâtif d'Annonay*),

moyennes, de 60-80 mm (var. *Quarante-deux de Sarcelles amélioré*),

grandes, de 80-100 mm (var. *Gradus*),

très grandes, plus de 100 mm (var. *Surpasse tout*).

La largeur des gousses est en général en relation avec la longueur et

varie de 10 mm à 20 mm cependant chez certaines variétés mangetouts, elle peut atteindre jusqu'à 25-30 mm (var. *Mangetout blanc de Maninet*).

Couleur

La couleur des gousses avant maturité est généralement verte, mais d'une intensité très variable selon les variétés : allant du *vert clair* (var. *Merveille d'Amérique*) au *vert* (var. *Onward*) et au *vert foncé* (var. *Le Miracle*).

Certaines variétés dites *pois beurre*, ont la gousse totalement dépourvue de chlorophylle, laquelle est *jaune* ainsi que le pédoncule et le calice. Ces pois sont généralement sans parchemin (var. *Beurre crochu roi des Gourmands*).

Enfin chez certaines variétés à fleurs colorées les gousses peuvent être *piquetées* de violet sur les valves, *marginées* violacé sur les bords ou encore *totalement violacées*.

Par hybridation, en réunissant sur la même plante les caractères gousse violette et gousse beurre, on est arrivé à fixer des variétés à cosses *rouges*.

Forme

La forme de la gousse est déterminée par la ligne des placentas ou face ventrale de la cosse. Elle peut être *droite* ou *arquée*.

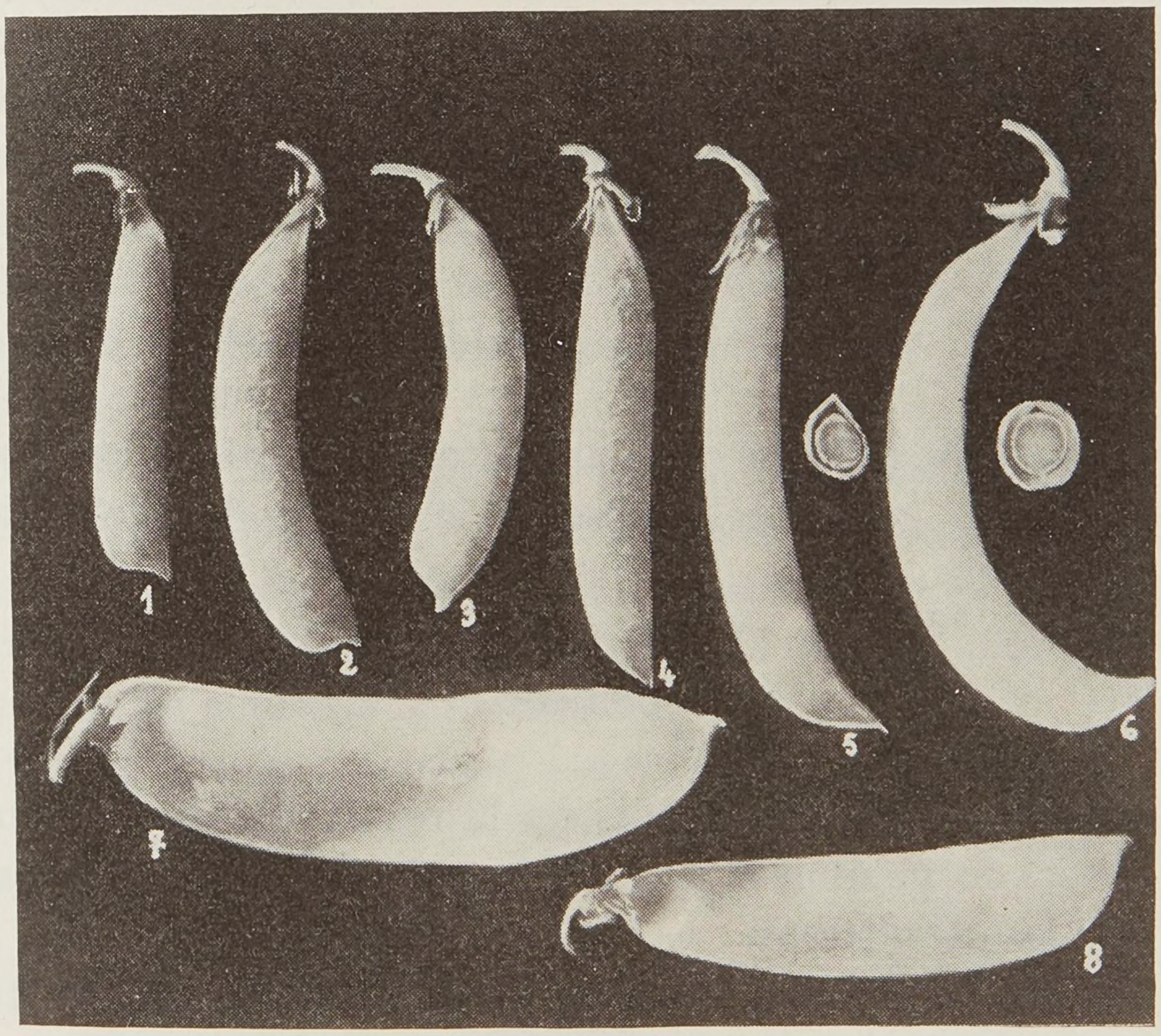


FIG. 7. — Formes des gousses

1 : Gousse droite à extrémité obtuse. — 2 : Gousse arquée, extrémité obtuse. — 3 : Gousse récurvée (Sabre). — 4 : Gousse droite, à extrémité aiguë. — 5 : Gousse serpette. — 6 : Gousse arquée, en faucille, charnue (Mangetout). — 7 : Gousse large, tourmentée, extrémité demi-obtuse (Mangetout). — 8 : Gousse large, plate, extrémité demi-obtuse (Mangetout).

L'extrémité de la gousse peut être *obtuse* (var. *Thomas Laxton*) ou *aiguë* (var. *Serpette Guilloteaux*), rarement intermédiaire (var. *Sans par-*

chemin de quarante jours). Le style lui-même peut être *proéminent* (var. *Caractacus*) ou *émoussé* (var. *Michaux de Paris*).

Les gousses arquées peuvent être : soit à face ventrale concave, soit à face ventrale convexe, dans ce dernier cas la gousse est dite en forme de *sabre* (var. *Sabre*). Dans le premier cas la courbure peut être prononcée sur toute la longueur de la gousse : gousse en *faucille* (var. *Crochu Roi des gourmands*) ou seulement à l'extrémité : gousse en *serpette* (var. *Serpette Guilloteaux*). Certaines variétés ont des gousses intermédiaires entre les types droits et serpettes, elles présentent une légère courbure, nous les avons appelées gousses ± *droites* (var. *Gloire de la Corrèze*). Chez quelques variétés, la cosse à l'approche de la maturité se boursouffle, nous les avons appelées gousses *bouffantes* (var. *Serpette Guilloteaux*).

Nombre de grains

Le nombre de grains, qui correspond en principe au nombre d'ovules, lui est presque toujours légèrement inférieur par suite de l'avortement, selon les conditions de milieu, d'un ou de plusieurs ovules. Il est en relation directe avec la longueur de la gousse, et tandis que certaines variétés à petites gousses ont de 5 à 6 graines (var. *Express Alaska*), les variétés à longues gousses serpettes ont jusqu'à 8, 10 et même 12 grains (var. *Serpette Guilloteaux*), ce dernier chiffre paraissant, pour nos variétés actuelles, un maximum. (Nous n'avons jamais trouvé plus de 6 ovules sur chaque placenta.)

E. — Grain

Le grain du pois potager offre un certain nombre de caractéristiques telles que la couleur, la forme, la grosseur, la couleur du hile et l'adhérence des grains entre eux.

Couleur

La couleur de la graine du pois est la résultante des couleurs de son tégument, de ses cotylédons et de l'adhérence plus ou moins prononcée du tégument sur les cotylédons.

Couleur du tégument : chez les pois à fleurs colorées les téguments sont diversement teintés : soit *unicolores* (vert-grisâtre, grenat, violet ou noir), soit *multicolores* (marbrés ou mouchetés) avec un ou plusieurs pigments brun ou violet sur fond clair. Dans ce dernier cas, la moucheture peut accidentellement recouvrir tout le tégument, sans pour cela que le caractère soit fixé.

Chez les pois à fleurs blanches, les téguments sont généralement très

peu colorés (jaunâtres ou verdâtres), translucides et par conséquent laissant percevoir la couleur des cotylédons jaunes ou verts. Cependant selon la variété et la précocité de la maturité, le tégument peut conserver une teinte plus ou moins verte due à la présence de chlorophylle (var. *Prizetaker*). Chez quelques rares variétés appartenant à ce groupe à fleurs blanches, le tégument du grain est *obscurément marbré* plus foncé (voir Section V).

La couleur du grain est également affectée par la présence ou l'absence d'une mince couche d'air entre le tégument et les cotylédons. Dans les cas où cette couche d'air est absente, c'est-à-dire lorsque le tégument est directement appliqué sur les cotylédons, le grain prend une teinte plus vive : plus saumonée pour les cotylédons jaunes, plus glauque pour les cotylédons verts ; ces variétés sont appelées *pois Foposer*. Toutes les autres variétés possèdent une mince couche d'air entre le tégument et les cotylédons.

COULEUR DES COTYLÉDONS : les cotylédons des grains de pois mûrs et secs sont *jaunes* ou *verts* par absence ou présence de chlorophylle, ces teintes générales variant de nuance selon les conditions ambiantes au moment de la maturité.

Les pois à l'état frais sont verts, mais dans certaines variétés la chlorophylle se résorbe et disparaît à maturité complète. Cette résorbtion varie avec le degré de maturité : ainsi lorsqu'elle n'est pas totale les cotylédons conservent une teinte verdâtre. Par contre, si la maturité a été très poussée par une grande chaleur, les cotylédons verts peuvent être partiellement décolorés. Ainsi la variété *Petit Provençal* récoltée dans le Nord ou le Midi, en Hollande ou au Maroc, n'aura pas toujours des cotylédons de même teinte.

Certaines variétés à rames et à grains ridés présentent des cotylédons dont la couleur oscille, selon les grains et les provenances, entre le jaune et le vert (var. *Amiral Beatty, Alderman*).

La résultante des caractères précédents nous a amenés à définir, pour les grains, les couleurs suivantes [1].

I. — Grains *jaunes : saumon, jaune maïs.*

II. — Grains *verts : vert jaunâtre* (vert tilleul), *vert gris* (vert artichaut), *vert glauque.*

Forme

La forme du grain, due à celle des cotylédons est fonction non seulement de leur volume, mais aussi de leur surface qui peut être *lisse* ou *ridée.* Dans le premier cas, les cotylédons bourrés d'amidon ne subissent aucune

[1] Couleurs se référant au Code des Couleurs de DAUTHENAY, Imprimerie Oberthur.

rétraction à la maturité, sauf perte en eau ; dans le second cas la présence de dextrines (pois sucrés) permet une forte rétraction et la surface des cotylédons se plisse fortement.

Les grains lisses présentent parfois des surfaces légèrement tourmentées : ils peuvent être *chagrinés* ou plus ou moins *bosselés*, ce dernier aspect étant un terme de passage vers les grains ridés proprement dits.

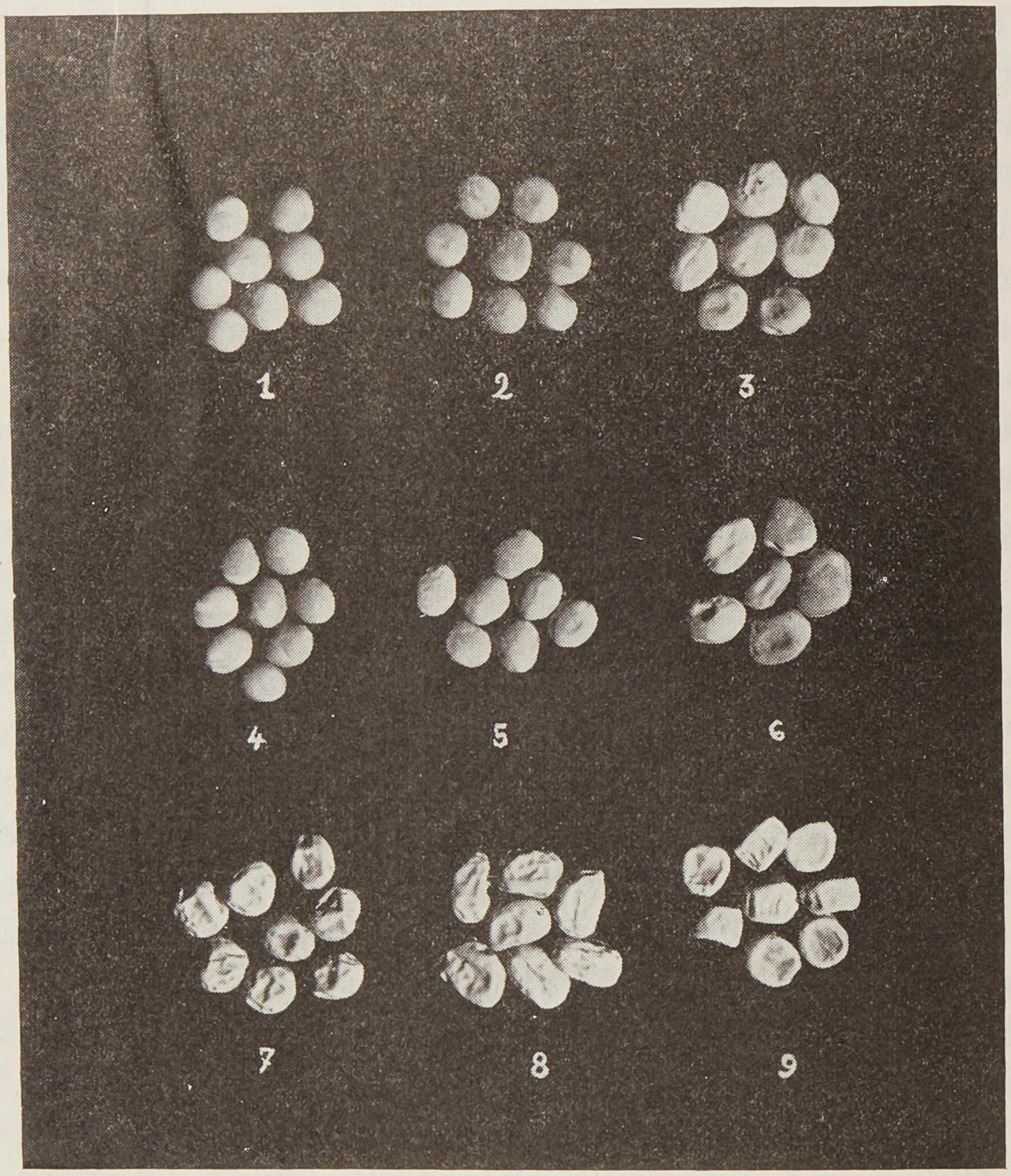


FIG. 8. — Formes des grains

1 : Grains lisses, ronds. — 2 : Grains lisses, arrondis, légèrement bosselés. — 3 : Grains lisses, arrondis, bosselés. — 4. — Grains lisses, ovales. — 5 : Grains lisses, ovales, légèrement bosselés. — 6 : Grains lisses, ovales, bosselés. — 7 : Grains ridés, arrondis. — 8 : Grains ridés, ovales. — 9 : Grains ridés, carrés.

La forme générale des grains, *ronde* ou *ovale*, peut être dans certaines variétés modifiée par suite de la pression qu'ils exercent dans les gousses les uns sur les autres ; il se forme alors deux faces planes et les grains deviennent anguleux, ils sont appelés *grains carrés*.

La combinaison des différents caractères précédents nous a amenés à établir les principales catégories suivantes de formes de grains :

lisse, rond ;
lisse, ovale ;

lisse, arrondi, légèrement bosselé ;
lisse, ovale, légèrement bosselé ;
lisse, arrondi, bosselé ;
lisse, ovale, bosselé ;
ridé, arrondi ;
ridé, ovale ;
ridé, carré.

Grosseur et poids

Il existe de notables différences entre la grosseur des grains et après comptage du nombre contenu dans 100 grammes nous avons pu définir les catégories suivantes :

grains *très petits* : supérieur à 700,
grains *petits* : de 700 à 550,
grains *moyens* : de 550 à 400,
grains *gros* : de 400 à 350,
grains *très gros* : inférieur à 350.

La grosseur du grain est assez influencée par les conditions de culture et le milieu ambiant et seules les moyennes obtenues sur plusieurs années sont valables. Dans le présent travail elles ont été calculées sur une moyenne d'au moins cinq années. Le tableau suivant montre la fluctuation de la grosseur du grain chez certaines variétés :

Variétés	1946	1947	1948	1949
Michaux de Paris	756	600	750	822
Trés hâtif d'Annonay	508	386	430	658
Caractacus	448	360	500	486
Standard de Sharpe	360	208	336	390
Thomas Laxton	350	304	368	396
Gladiateur	320	304	340	410

La grosseur des grains n'est pas absolument liée à leur poids, ainsi les grains ridés ou bosselés paraissent, à équivalence de poids, plus gros que les grains ronds.

Couleur du hile

Le hile du grain peut être de la couleur générale du tégument, dans ce cas il est *non contrasté* (la plupart des variétés). Parfois il prend une teinte gris foncé à noir et *contraste* fortement avec le tégument lorsque celui-ci est incolore (var. *Argentin*). Chez les grains à tégument coloré (pois fourrager) le hile est fréquemment gris noir.

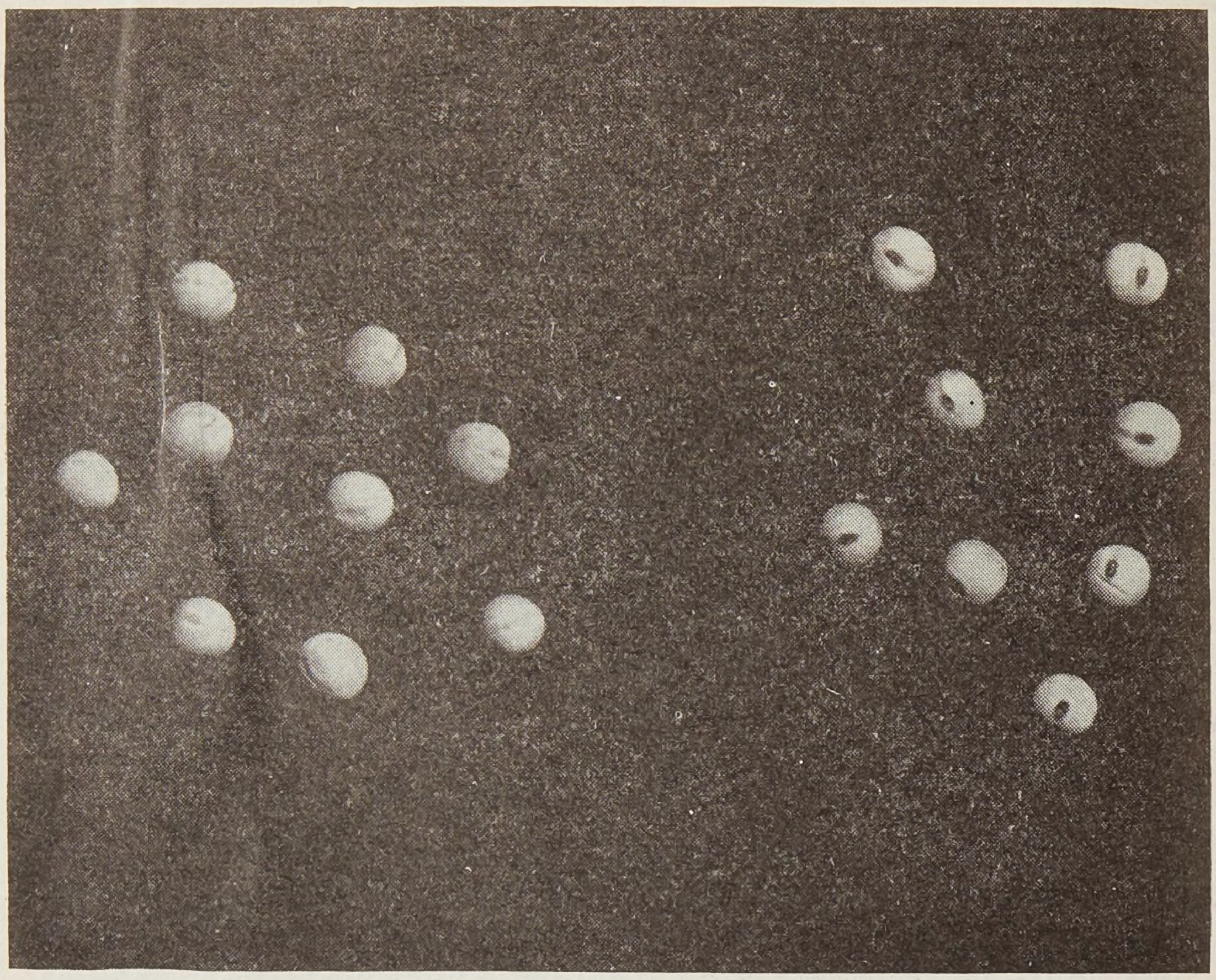


FIG. 9. — Couleur du hile
1 : Grains à hile non contrasté. — 2 : Grains à hile contrasté noir.

Adhérence des grains entre eux

Certaines variétés présentent la particularité d'avoir à maturité les grains fortement collés entre eux par leur tégument. Ils semblent être embrochés d'où les noms de *pois à brochette* et *pois chenille* donnés aux variétés présentant cette singulière particularité.

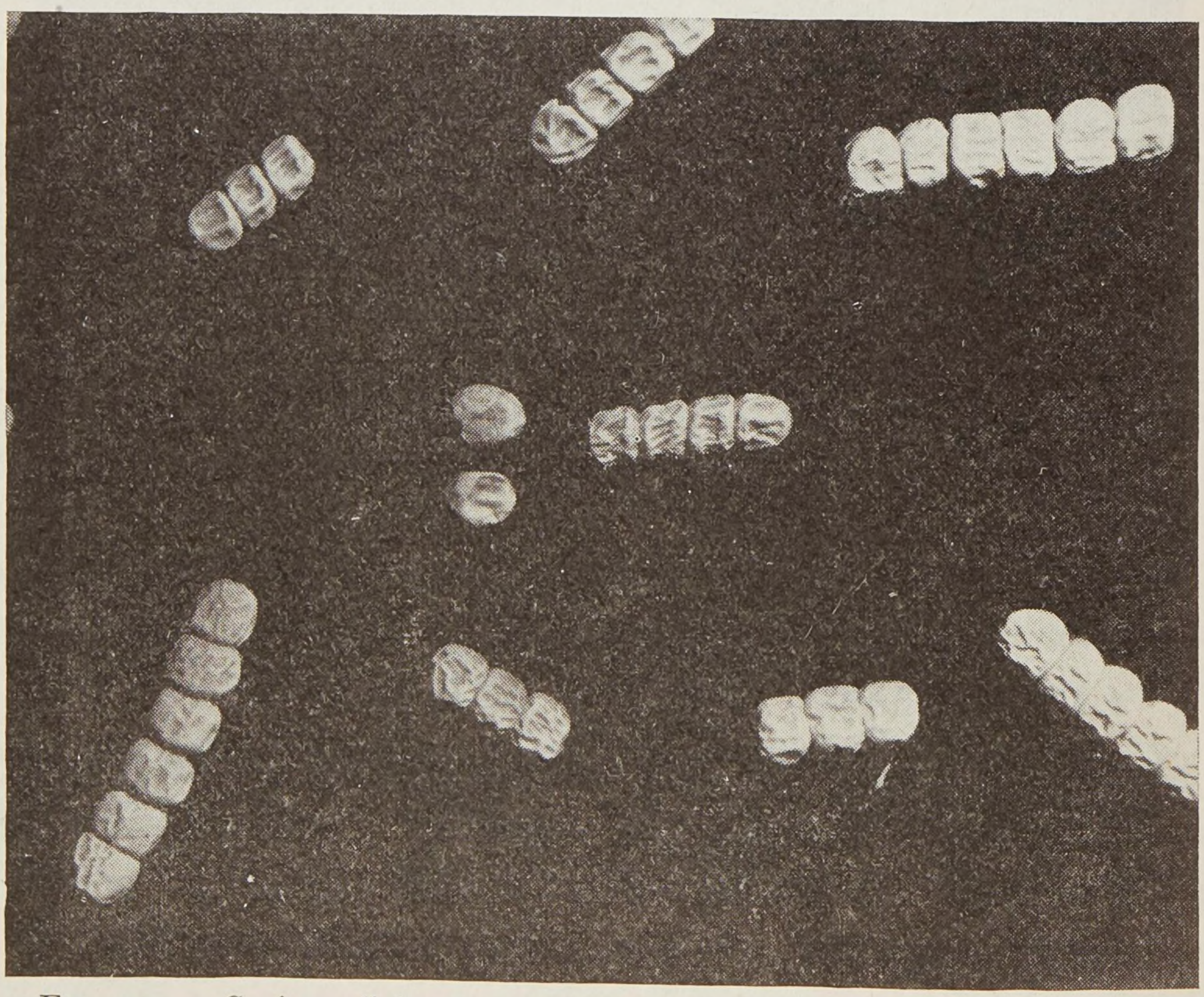


FIG. 10. — Grains adhérents entre eux (Pois chenille, Pois à brochette).

Ce caractère qui a surtout été étudié génétiquement n'intéresse pas les variétés cultivées.

II. — CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES

Les caractères morphologiques se manifestent de façon précise, tandis que les caractères physiologiques sont plus difficiles à définir, car fluctuants. On peut cependant les chiffrer par des moyennes ayant une valeur relative pour des conditions données. Certains parmi ces caractères présentent une grande importance du point de vue agronomique, ce sont : la précocité et la maturité, la productivité, la résistance aux maladies et aux intempéries.

A. — Précocité. Maturité

La précocité d'une variété de pois peut être définie par le nombre de jours qui s'écoulent, par exemple, entre la date du semis et un stade donné de la végétation : apparition de la première fleur, « bon pour cueille », ou maturité complète (cycle végétatif).

Apparition de la première fleur

Le nombre de jours qui s'écoulent du semis à l'apparition de la première fleur, et que nous avons relevé pendant une dizaine d'années (de 1942 à 1952), pour des semis faits aux environs du 15 mars, s'est révélé être assez constant selon les années, pour une même variété. Il peut être légèrement réduit en période de sécheresse, un peu plus long en année humide.

Le tableau suivant montre, relevée à Verrières, la fluctuation de la date d'apparition de la première fleur chez quelques variétés de pois potager.

Variétés	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950
	jours	jours	jours	jours	jours	jours	jours	jours
Caractacus	51	53	47	50	53	57	49	52
Petit provençal	58	53	47	50	57	59	54	51
Gloire de Witham	60	63	53	55	58	59	54	59
Union Jack	65	70	60	62	68	69	63	63
Roi des conserves	66	73	64	64	71	73	65	67
Mangetout Carouby	73	78	72	73	75	78	73	73

Les moyennes établies sur les dix dernières années nous ont permis de définir l'échelle de précocité suivante :

Maturité	Nombre de jours du semis à l'apparition de la première fleur
très hâtive	moins de 55 jours
hâtive	56-60 jours
demi-hâtive	61-66 jours
tardive	67-72 jours
très tardive	plus de 72 jours

L'étage de l'apparition de la première fleur est un caractère lié à la précocité. Il est assez constant et peut rendre service dans la détermination des variétés car il n'est pas utile de connaître la date du semis pour l'évaluer. Si l'on donne un numéro d'ordre à chacun des nœuds, en partant des cotylédons, on remarque que la première fleur apparaît vers le 5^{e}-10^{e} nœud chez les variétés très précoces, et vers le 20-25^{e} nœud chez les plus tardives.

Bon pour cueille

Le « bon pour cueille » qui correspond au stade permettant la première cueillette en « pois à écosser » est, pour l'utilisateur, un caractère très intéressant à connaître. Il peut être défini par le nombre de jours qui s'écoulent du semis au moment de la première cueille. Ce caractère, lié à la précocité suit, dans l'ensemble, la date d'apparition de la première fleur, mais il est moins facile à définir d'une façon très précise ; l'appréciation du « bon pour cueille » pouvant varier de plusieurs jours pour une même variété et selon l'observateur. C'est pourquoi nous n'avons pas tenu compte, dans le présent travail, des moyennes obtenues. Dans l'ensemble, et pour le région parisienne le « bon pour cueille » peut être obtenu en majorant d'environ 20 à 30 jours la période s'écoulant du semis à l'apparition de la première fleur.

Cycle végétatif

Le temps qui s'écoule entre le moment du semis et celui où la plante est récoltable en sec, appelé cycle végétatif, est très variable selon les variétés et également assez variable, pour une même variété, selon les années et les conditions de culture. L'époque de la récolte en sec est très largement influencée par les conditions de sol et de climat. C'est ainsi que nous avons pu noter à Verrières, selon les années, les fluctuations suivantes :

Variétés	1943	1944	1945	1947	1948
	jours	jours	jours	jours	jours
Caractacus	97	104	84	96	106
Petit provençal	105	116	94	96	102
Gloire de Witham	108	112	101	103	130
Union Jack	105	120	104	126	130
Roi des conserves	119	121	101	138	130
Mangetout Carouby	122	129	113	129	125

Les moyennes obtenues sur une dizaine d'années permettent de chiffrer approximativement les durées des cycles végétatifs. Elles sont en corrélation assez étroite avec l'apparition des premières fleurs, toutefois l'amplitude des variations constatée est plus grande.

Voici les durées des cycles végétatifs relevées à Verrières en fonction de l'apparition de la première fleur :

Apparition des premières fleurs en	Durée du cyle végétatif
moins de 55 jours	de 95 à 110 jours
56-60 jours	de 105 à 120 jours
61-66 jours	de 115 à 120 jours
67-72 jours	de 120 à 125 jours
plus de 72 jours	de 125 à 140 jours

B. — Productivité

La productivité d'une variété de pois est sous la dépendance de nombreux facteurs, les uns étant étroitement liés à la variété elle-même, les autres étant fonction du milieu et du mode de culture. Seuls les premiers facteurs nous intéressent dans le présent travail, citons : le nombre de ramifications, le nombre de nœuds fertiles, le nombre de fleurs et de gousses par inflorescence, le nombre d'ovules et par suite de grains dans une gousse, la taille et le poids des grains, la précocité, etc...

L'appréciation de la productivité ne peut être faite que par la méthode des essais comparatifs et seules peuvent être comparées des variétés voisines, ayant même utilisation pour une région productrice donnée. Ce travail d'expérimentation devant s'effectuer dans les centres de culture n'a pu être envisagé à Verrières ; s'il peut être entrepris il constituera un complément indipensable à cette étude pour la connaissance des variétés de pois cultivées en France.

C. — Résistance aux maladies et aux intempéries

Nous n'avons pas étudié durant une assez longue période la résistance aux maladies et aux conditions de milieu pour en faire mention ici.

Il serait intéressant de connaître, pour les principales variétés, outre leur degré de sensibilité aux différents parasites qui peuvent les contami-

ner, leur résistance aux conditions défavorables de milieu. Par exemple, la connaissance de la résistance au froid, à l'humidité et au vent de certaines variétés, serait susceptible de les faire préconiser pour tel mode de culture, ou pour telle région ; ces études permettraient d'éviter, dans certains cas, de grandes déceptions culturales.

HIÉRARCHIE DES CARACTÈRES

Établir une classification, dresser des clés dichotomiques de détermination, pose le problème de la recherche des meilleurs caractères à utiliser pour différencier les espèces et les variétés. La valeur de ces caractères est fonction de leur stabilité et il est certain que les caractères morphologiques sont d'un intérêt supérieur aux caractères physiologiques, ces derniers étant toujours plus ou moins fluctuants en fonction des conditions de milieu. Il faut également tenir compte dans ce choix, des caractères habituellement utilisés dans les transactions commerciales, ainsi que ceux d'ordre utilitaire ou cultural.

Parmi les classifications déjà publiées en France citons particulièrement celles de DENAIFFE (1906) et de VILMORIN (1925), dans lesquelles les caractères d'utilisation, de hauteur des plantes, de texture et couleur des grains occupent une place prépondérante. Voici les bases de ces deux classifications qui sont plus ou moins identiques :

I. — *Pois à écosser*

A. — Plante naine (0,20-0,45 m de haut) :
1° Grain rond : *a*) grain blanc ; *b*) grain vert.
2° Grain ridé : *a*) grain blanc ; *b*) grain vert.
B. — Plante demi-naine (0,55-1 m de haut) :
1° Grain rond : *a*) grain blanc ; *b*) grain vert.
2° Grain ridé : *a*) grain blanc ; *b*) grain vert.
C. — Plante rames (0,75-2,50 m de haut) :
1° Grain rond : *a*) grain blanc ; *b*) grain vert.
2° Grain ridé : *a*) grain blanc ; *b*) grain vert.

II. — *Pois sans parchemin* (*Mangetout*)

A. — Plante naine.
B. — Plante demi-naine.
C. — Plante rames.

Dans *Peas of New York* (1928), U. P. HEDRICK utilise une tout autre classification, réunissant les variétés à l'intérieur de groupes ayant un ensemble de caractères communs. L'établissement d'une telle classifica-

tion, si elle permet le groupement des variétés affines dans leur aspect et leur comportement n'est malheureusement pas d'utilisation pratique, elle n'est qu'à l'usage de ceux qui *a priori*, connaissent déjà les types des pois. C'est ainsi que U. P. HEDRICK définit les groupes suivants :

1. — Groupe très précoce (*Prince Albert*).

2. — Groupe « Tom Thunb » (*Bishop*).

3. — Groupe « Marrowfat » : *a*) grain blanc (*Victoria marrow*) ; *b*) grain à hile noir.

4. — Groupe « Alaska » (*Alaska*).

5. — Groupe « Scimitar » (gousse serpette) : *a*) grain blanc (*Auvergne*) ; *b*) grain vert ; *c*) type « Sabre » (*Sabre*).

6. — Groupe « à grain bosselé » : *a*) grain blanc ou crème (*William the first-Radio*) ; *b*) grain vert (*Blue peter-Fillbasket*).

7. — Groupe « à grain ridé, crème » : *a*) plante très naine ; *b*) plante naine (*Pionnier-Lincoln*) ; *c*) plante demi-élevée (*Gradus*) ; *d*) plante élevée.

8. — Groupe Gem (*Merveille d'Amérique*).

9. — Groupe des plantes naines, « à grosse gousse » : *a*) gousse à extrémité aiguë (*Téléphone nain, Progrès de Laxton*) ; *b*) gousse à extrémité obtuse ; *c*) type « Daisy » (*Merveille d'Angleterre*).

10. — Groupe « Advancer ».

11. — Groupe « Stratagème » (*Stratagème*).

12. — Groupe « Champion d'Angleterre » (*Champion d'Angleterre*).

13. — Groupe « Nec plus ultra » (*Thomas Laxton*).

14. — Groupe « Téléphone » (*Téléphone*).

15. — Groupe « Sénateur » (*Sénateur*).

16. — Groupe des Mangetouts (pois sans parchemin) : *a*) grain blanc ; *b*) grain ridé ; *c*) gousse beurre ; *d*) grain coloré.

17. — Groupe des « pois des champs ».

Nous nous sommes efforcés d'établir une classification et des clés de détermination, qui tout en respectant les groupes établis antérieurement par DENAIFFE et VILMORIN (grain rond, ridé, blanc ou vert) utilisent des caractères morphologiques précis aussi souvent et aussi longtemps que possible. C'est ainsi qu'en premier lieu nous avons utilisé certains caractères morphologiques qui ne peuvent prêter à confusion :

tige faciée ou non,
feuille avec vrille ou sans vrille,
gousse avec parchemin ou sans parchemin,
fleur colorée ou fleur blanche,
grain à hile contrasté noir ou à hile non contrasté.

Ensuite, afin de différencier les variétés commerciales de pois à écosser nous avons utilisé plusieurs caractères généralement admis :

grain à surface lisse ou ridée.

grain à cotylédons jaunes ou verts,
plante à port nain ou à port élevé.

Tous ces caractères sont plus ou moins fluctuants, parfois intermédiaires.

L'utilisation des alternatives précédentes nous a conduits à définir 17 sections.

A l'intérieur de ces sections, pour différencier les variétés nous avons considéré des caractères morphologiques ou végétatifs secondaires tels que :

nombre de fleurs par inflorescence,
forme de l'extrémité de la gousse,
hauteur des plantes,
taille des graines,
taille et couleur des gousses,
couleur et aspect du feuillage ;
et un caractère physiologique important : la précocité.

CLÉ DE DÉTERMINATION DES SECTIONS

A	Plante à tige normale	B
	Plante à tige fasciée (pois en ombelles)	Section I
B	Feuille avec vrilles	C
	Feuille sans vrilles (pois acacias)	Section II
C	Gousse parcheminée	D
	Gousse non parcheminée (mangetouts)	O
D	Fleur colorée	E
	Fleur blanche	F
E	Grain à hile contrasté noir	Section III
	Grain à hile non contrasté	Section IV
F	Tégument obscurément marbré plus foncé	Section V
	Tégument translucide, jaunâtre ou verdâtre	G
G	Grain à hile contrasté noir	Section VI
	Grain à hile non contrasté	H
H	Grain à surface lisse à bosselée	I
	Grain à surface nettement ridée	L
I	Grain à cotylédons jaunes	J
	Grain à cotylédons verts	K
J	Plante à port élevé (rames)	Section VII
	Plante à port nain	Section VIII
K	Plante à port élevé (rames)	Section IX
	Plante à port nain	Section X
L	Grain à cotylédons jaunes	M
	Grain à cotylédons verts	N
M	Plante à port élevé (rames)	Section XI
	Plante à port nain	Section XII
N	Plante à port élevé (rames)	Section XIII
	Plante à port nain	Section XIV
O	Fleur colorée	Section XV
	Fleur blanche	P
P	Grain à surface lisse à bosselée	Section XVI
	Grain à surface nettement ridée	Section XV

SECTION I

Plante à tige fasciée (pois en ombelles)

Le caractère tige fasciée, héréditaire chez le pois, a permis la création d'un certain nombre de variétés présentant les fleurs et les gousses réunies au sommet des tiges, d'où leurs noms de *pois en ombelles* ou *pois couronnés*. Certaines de ces variétés ont été commercialisées sous le nom de *pois TURC* :

Turc à fleur violette,
Turc à fleur rose,
Turc à fleur blanche.

Ce sont toutes des plantes très tardives, hautes de 1 m à 1,20 m, à gousse moyenne, droite, à extrémité obtuse. Les grains sont lisses, ± arrondis, à cotylédons jaunes.

1. — Turc à fleur blanche

Description : *Grain* lisse, rond, saumon, assez petit (550), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, moyenne (60-65 × 12-14), ± droite, parcheminée, renfermant 7-9 grains ; extrémité obtuse à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, géminées et réunies par 3. *Port* élevé ; tige fasciée, très forte, haute de 1,25 m (17-28 nœuds). *Feuillage* vert, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes, ovales à obovales, ± mucronées, à 2-3 paires de vrilles ; stipules moyennes, ± lancéolées ; aisselles vertes. *Maturité* très tardive : première fleur en 80 jours apparaissant au 14-21e nœud ; cycle végétatif : 130 jours.

Forme affine : *Arthur.*
Utilisation : Ancien pois de jardin.

SECTION II

Plante à tige normale ; feuille sans vrilles (pois acacia)

A	Fleur colorée	(1)
	Fleur blanche	B
B	Grain lisse	C
	Grain ridé	D
C	Grain à cotylédons jaunes	2 — **Acacia rond blanc** (2)
	Grain à cotylédons verts	3 — **Acacia rond vert**
D	Grain à cotylédons jaunes	4 — **Acacia nain hâtif**
	Grain à cotylédons verts	5 — **Acacia ridé vert**

(1) Il n'existe actuellement aucune variété commerciale de pois acacia à fleur colorée. Toutefois nous possédons dans notre collection, un certain nombre de lignées entrant dans ce groupe, et qui ont été créées pour étudier le comportement génétique de ces caractères.

(2) Les numéros placés devant les variétés correspondent à ceux des descriptions. Dans les principales Sections les variétés sont groupées en deux séries (gousse à extrémité obtuse et gousse à extrémité aiguë), et classées dans chacune, par ordre de précocité.

Variétés	Grain		1re fleur (en jours)	Cycle végétatif (jours)	Hauteur en m
	Forme	Grosseur			
I. *Grain lisse:*					
2. Acacia rond blanc..........	rond	assez gros (420)	76	130	1,00
3. Acacia rond vert............	arrondi légèrement bosselé	assez gros (410)	71	120	1,00
II. *Grain ridé:*					
4. Acacia nain hâtif	arrondi	moyen (500)	59	120	0,45
5. Acacia ridé vert	arrondi à carré	moyen (450)	70	125	0,40

2. — **Acacia rond blanc**

Description : *Grain* lisse, rond, jaune maïs, assez gros (420), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, moyenne (65 × 14), droite, parcheminée, renfermant 6-7 grains ; extrémité obtuse à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, la plupart géminées. *Port* demi-élevé ; tige forte, haute de 1 m. *Feuillage* vert, glauque ; feuille à 6-7 paires de folioles, moyennes, oblongues ; stipules moyennes ± lancéolées ; aisselles vertes. *Maturité* très tardive : première fleur en 78 jours ; cycle végétatif : 130 jours.

Utilisation : Pois de jardin très peu cultivé.

3. — **Acacia rond vert**

Description : *Grain* lisse, arrondi, légèrement bosselé, vert gris, assez gros (410), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, moyenne (65-70 × 13), droite, parcheminée, renfermant 7-8 grains ; extrémité obtuse à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, la plupart géminées. *Port* demi-élevé ; tige forte, haute de 1 m. *Feuillage* vert, glauque ; feuille à 6-7 paires de folioles, moyennes, obovales à oblongues ; stipules moyennes, ± lancéolées ; aisselles vertes. *Maturité* tardive : première fleur en 71 jours ; cycle végétatif : 120 jours.

Utilisation : Pois de jardin très peu cultivé.

4. — **Acacia nain hâtif**

Description : *Grain* ridé, arrondi, jaune maïs, moyen (500), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, moyenne (60 × 13), ± droite, parcheminée, renfermant 7-8 grains ; extrémité obtuse à style proéminent. *Fleurs* blanches, moyennes, solitaires et géminées. *Port* nain ; tige moyenne, haute de 0,45 m. *Feuillage* vert foncé, glauque ; feuille à 5-6 paires de folioles, moyennes à petites,

obovales à oblongues ; stipules moyennes à petites, ± orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* hâtive : première fleur en 59 jours ; cycle végétatif : 120 jours.

UTILISATION : Pois de jardin.

5. — **Acacia ridé vert**

DESCRIPTION : *Grain* ridé, arrondi à carré, vert gris, moyen (450), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, moyenne (65 × 12), droite, parcheminée, renfermant 6-7 grains ; extrémité obtuse à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, la plupart géminées. *Port* nain ; tige moyenne, haute de 0,40 m. *Feuillage* vert, glauque ; feuille à 6-7 paires de folioles, moyennes à petites, obovales ; stipules moyennes à petites, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* tardive : première fleur en 70 jours ; cycle végétatif : 125 jours.

UTILISATION : Pois de jardin.

SECTION III

Plante à tige normale ; feuille avec vrilles ; gousse parcheminée, fleur colorée ; grain à hile contrasté, noir

Dans cette section, peuvent être groupées des populations de pays, cultivées pour la production fourragère. Certaines de ces populations, suffisamment rustiques au froid et relativement productives, peuvent être semées dès l'automne surtout dans les régions à climat maritime : ce sont les pois *Gris d'hiver*. D'autres populations, moins rustiques, ne réussissent bien qu'en semis de printemps : ce sont les pois *Gris de printemps* (grain vert bronzé à rougeâtre) et les pois *Gris de mai* (grain gris verdâtre).

SECTION IV

Plante à tige normale ; feuille avec vrilles ; gousse parcheminée ; fleur colorée : grain à hile non contrasté

Les variétés de pois appartenant à cette section sont également cultivées pour la production fourragère. Le pois *Perdrix* à grains fauve marbré brun, a été autrefois cultivé. C'est une variété moins rustique et plus délicate que les pois *Gris d'hiver* et *Gris de printemps* et qui ne semble plus être cultivée actuellement. Cependant il existe quelques variétés potagères peu cultivées, plantes élevées à gousse violette : *A cosse violette*, *Gris à cosse bleue*.

SECTION V

Plante à tige normale ; feuille avec vrilles ; gousse parcheminée ; fleur blanche ; grain à tégument obscurément marbré plus foncé

Aucune variété commerciale n'appartient à cette section. Toutefois, dans notre collection, nous cultivons deux variétés, l'une à cotylédons jaunes (*Sélection* 41/51), l'autre à cotylédons verts (*Sélection* 43/51) dont les grains sont obscurément marbrés plus foncé, et se rapprochant de plus du type « Foposer ».

SECTION VI

Plante à tige normale ; feuille avec vrilles ; gousse parcheminée ; fleur blanche ; grain à tégument translucide, hile contrasté noir

A { Grain à cotylédons jaunes **B**
A { Grain à cotylédons verts **Sélection 1270/46** (1)

B { Grain lisse, rond 6 — **Argentin**
B { Grain bosselé, ovale 7 — **Fève**

Variétés	Grain lisse		1re fleur (en jours)	Cycle végétatif (jours)	Hauteur en m
	Forme	Grosseur			
6. Argentin	rond	moyen (445)	72	120	1,10
7. Fève	ovale bosselé	très gros (330)	74	125	1,30

6. — **Argentin**

Description : *Grain* lisse, rond, saumon souvent verdâtre, moyen (445) cotylédons jaunes, tégument translucide, hile contrasté, noir. *Gousse* vert clair, moyenne (75-85 × 14-15), ± droite, parcheminée, renfermant 6-8 grains ; extrémité obtuse à style proéminent. *Fleurs* blanches, moyennes, la plupart géminées. *Port* élevé ; tige moyenne, haute de 1,10 m (15-22 nœuds). *Feuillage* vert clair, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes, obovales à oblongues, à 2-3 paires de vrilles ; stipules moyennes, lancéolées ; aisselles vertes. *Maturité* tardive : première fleur en 72 jours, apparaissant au 11-17e nœud ; cycle végétatif : 120 jours.

Synonyme : *A œil noir.*

Utilisation : Pois de jardin, peu cultivé en France.

(1) Ne connaissant aucune variété commerciale de ce type, nous ne donnons ce numéro de collection qu'à titre documentaire.

7. — Fève

DESCRIPTION : *Grain* lisse, ovale, bosselé, jaune maïs à chamois, très gros (330), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile contrasté, noir. *Gousse* vert clair, grande (85 × 16), ± droite, parcheminée, renfermant 7-8 grains ; extrémité obtuse à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, solitaires et géminées. *Port* élevé ; tige moyenne, haute de 1,30 m (16-21 nœuds). *Feuillage* vert, glauque ; feuille à 2 paires de folioles, moyennes à grandes, obovales à oblongues, à 3-2 paires de vrilles [1] ; stipules moyennes, lancéolées ; aisselles vertes. *Maturité* très tardive : première fleur en 74 jours, apparaissant au 14-19e nœud ; cycle végétatif : 125 jours.

SYNONYME : Le nom donné à cette variété provient de la ressemblance du grain avec une petite fève, on l'appelle aussi *Pois haricot*.

UTILISATION : Peu cultivé en France, à consommer en grain frais ou sec.

SECTION VII

Plante à tige normale ; feuille avec vrilles ; gousse parcheminée ; fleur blanche ; grain à tégument translucide, hile non contrasté, surface lisse à bosselée, cotylédons jaunes ; port élevé (rames).

A	Fleurs solitaires ou géminées	**B**
	Fleurs groupées par 3-4	20 — **A trois cosses à rames**
B	Gousse à extrémité obtuse	**C**
	Gousse à extrémité aiguë	**P**
C	Plante très hâtive à demi-hâtive	**D**
	Plante tardive ou très tardive	**L**
D	Plante très hâtive	8 — **Caractacus**
	Plante hâtive ou demi-hâtive	**E**
E	Plante hâtive	**F**
	Plante demi-hâtive	**G**
F	Grain petit	10 — **Michaux de Hollande**
	Grain gros	9 — **Victoria hâtif**
G	Grain jaune	**H**
	Grain verdâtre	12 — **Prizetaker**
H	Gousse sabre	15 — **Sabre**
	Gousse ± droite	**I**
I	Grain moyen	**J**
	Grain gros	11 — **Gloire de la Corrèze**
J	Gousse ± parcheminée	Voir **Léopold II** (n° 102)
	Gousse franchement parcheminée	**K**
K	Gousse 65-70 × 12-14	13 — **First and best**
	Gousse 75 × 12	14 — **Quarante-deux de Sarcelles amélioré**
L	Plante tardive	**M**
	Plante très tardive	**O**
M	Grain très petit	**N**
	Grain moyen	18 — **Clamart à rames**

[1] Le chiffre placé le premier indique la fréquence la plus grande.

N	Feuillage vert, gousse 60 × 13	17 — **Chancellor**
	Feuillage vert foncé, gousse 60-65 × 11	16 — **Michaux de Paris**
O	Grain petit, lisse, Foposer	**Pois d'or** (1)
	Grain très gros, bosselé, non Foposer........	14 — **Victoria marrow**
P	Plante très hâtive ou hâtive........	**Q**
	Plante tardive ou très tardive........	**T**
Q	Plante très hâtive	**R**
	Plante hâtive	**S**
R	Gousse vert clair	21 — **Saxa**
	Gousse vert foncé	22 — **Automobile**
S	Grain moyen, gousse 60-65 × 14-15	23 — **Surprise du marché**
	Grain assez gros, gousse 90-100 × 18-19	24 — **Gradus**
T	Plante tardive........	**U**
	Plante très tardive	28 — **Serpette d'Auvergne**
U	Feuillage glauque	**V**
	Feuillage émeraude	27 — **Roi des serpettes**
V	Feuillage vert, gousse 100 × 14-15	25 — **Serpette Guilloteaux**
	Feuillage vert clair, gousse 80 × 12	26 — **Serpette amélioré**

Variétés	Grain lisse		1re fleur (en jours)	Cycle végétatif (jours)	Hauteur en m
	Forme	Grosseur			
I. *Gousse obtuse:*					
8. Caractacus........	rond	moyen (440)	50	100	0,90
9. Victoria hâtif	rond	gros (360)	58	115	1,25
10. Michaux de Hollande........	rond	petit (600)	60	115	1,00
11. Gloire de la Corrèze	arrondi, légèrement bosselé	assez gros (400)	62	120	1,30
12. Prizetaker	ovale, légèrement bosselé	assez petit (550)	63	120	1,35
13. First and best	rond	assez petit (550)	63	120	1,10
14. Quarante-deux de Sarcelles amélioré	rond	moyen (520)	65	120	1,00
15. Sabre	ovale, très légèrement bosselé	moyen (450)	65	120	1,10
16. Michaux de Paris........	rond	très petit (730)	69	125	1,35
17. Chancellor	rond	très petit (800)	71	125	1,45
18. Clamart à rames	arrondi, légèrement bosselé	moyen (530)	72	125	1,30
19. Victoria marrow	rond	très gros (350)	74	130	1,60
20. A trois cosses à rames	arrondi, bosselé	moyen (500)	74	130	1,20
II. *Gousse aiguë:*					
21. Saxa	rond	moyen (485)	51	100	0,80
22. Automobile	ovale, bosselé	assez gros (400)	52	100	1,00
23. Surprise du marché	arrondi, légèrement bosselé	moyen (450)	55	110	0,80
24. Gradus	arrondi, bosselé	assez gros (400)	58	115	1,10
25. Serpette Guilloteaux	arrondi, légèrement bosselé	moyen (500)	68	125	1,30
26. Serpette amélioré	arrondi, légèrement bosselé		69	125	1,20
27. Roi des serpettes	rond	moyen (530)	71	125	1,20
28. Serpette d'Auvergne	rond	moyen (500)	75	130	1,30

8. — Caractacus

Description : *Grain* lisse, arrondi, jaune maïs (parfois légèrement verdâtre), moyen (440), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile

(1) Pois à petit grain saumon vif, dont nous ne pouvons pas donner une description complète ne l'ayant pas eu assez longtemps en collection.

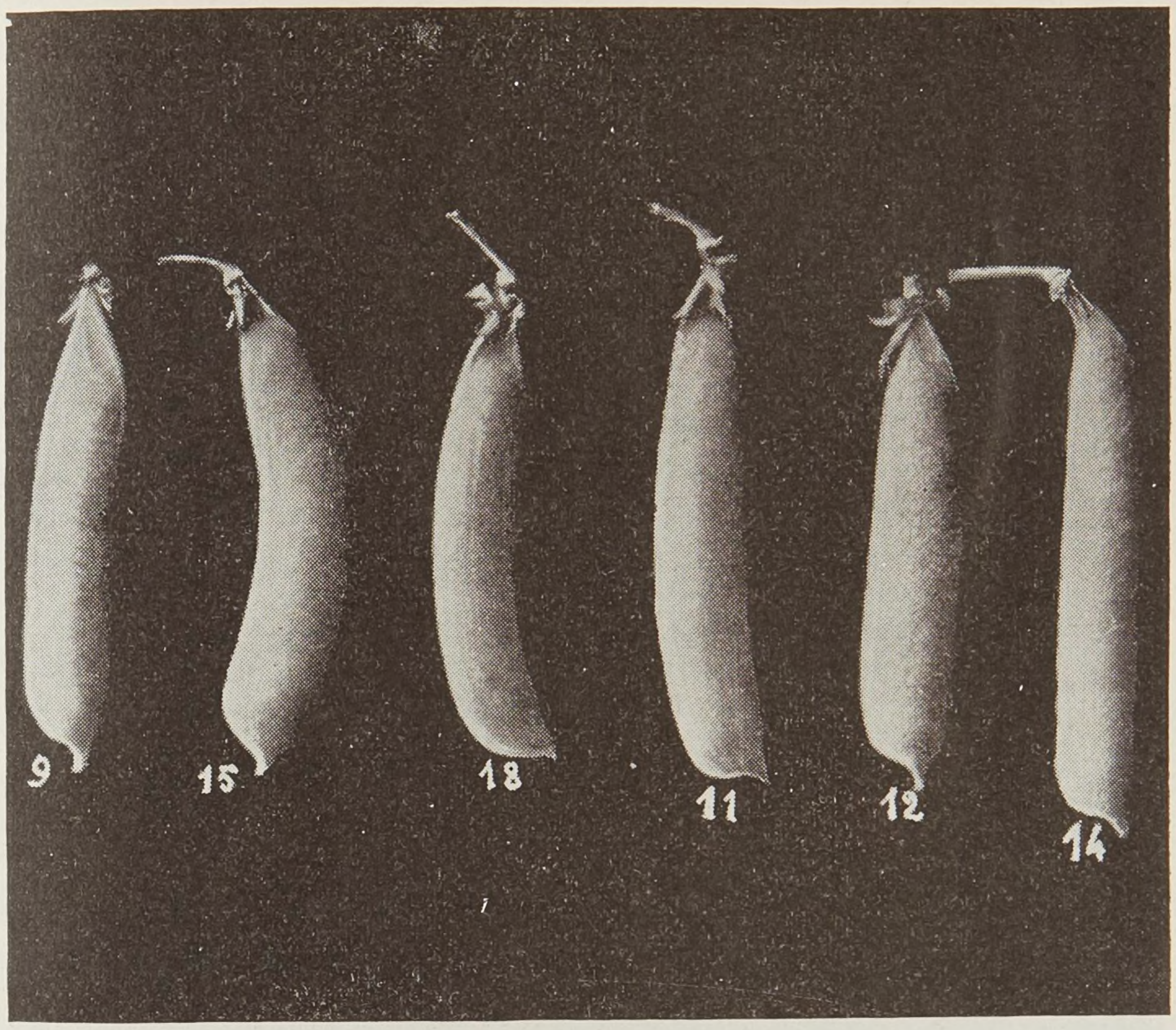


FIG. 11

9 : Victoria hâtif. — 11 : Gloire de la Corrèze. — 12 : Prizetaker. — 14 : Quarante-deux de Sarcelles amélioré. — 15 : Sabre. — 18 : Clamart à rames.

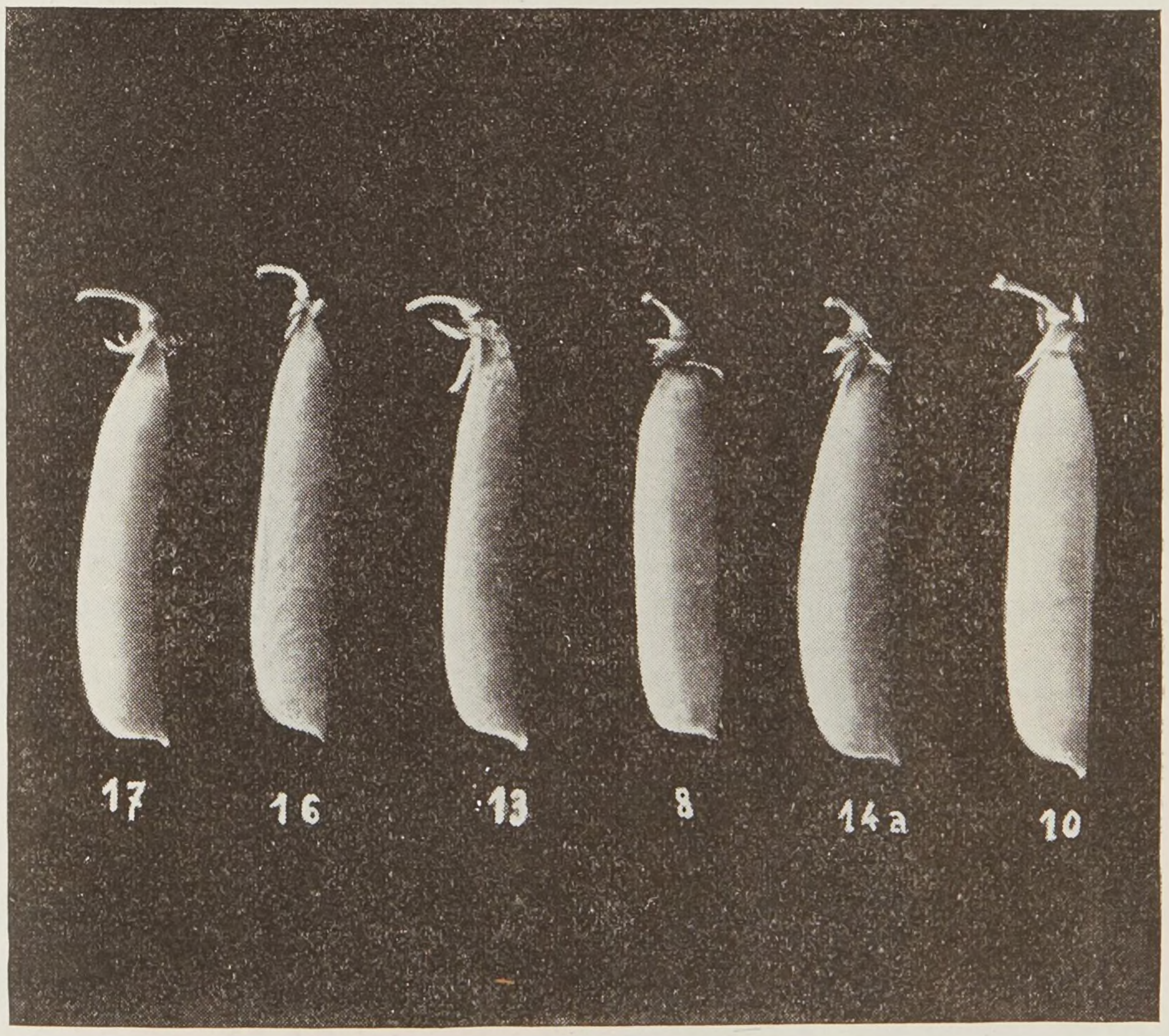


FIG. 12

8 : Caractacus. — 10 : Michaux de Hollande. — 13 : First and best. — 14 *a* : De Chantenay. — 16 : Michaux de Paris. — 17 : Chancellor.

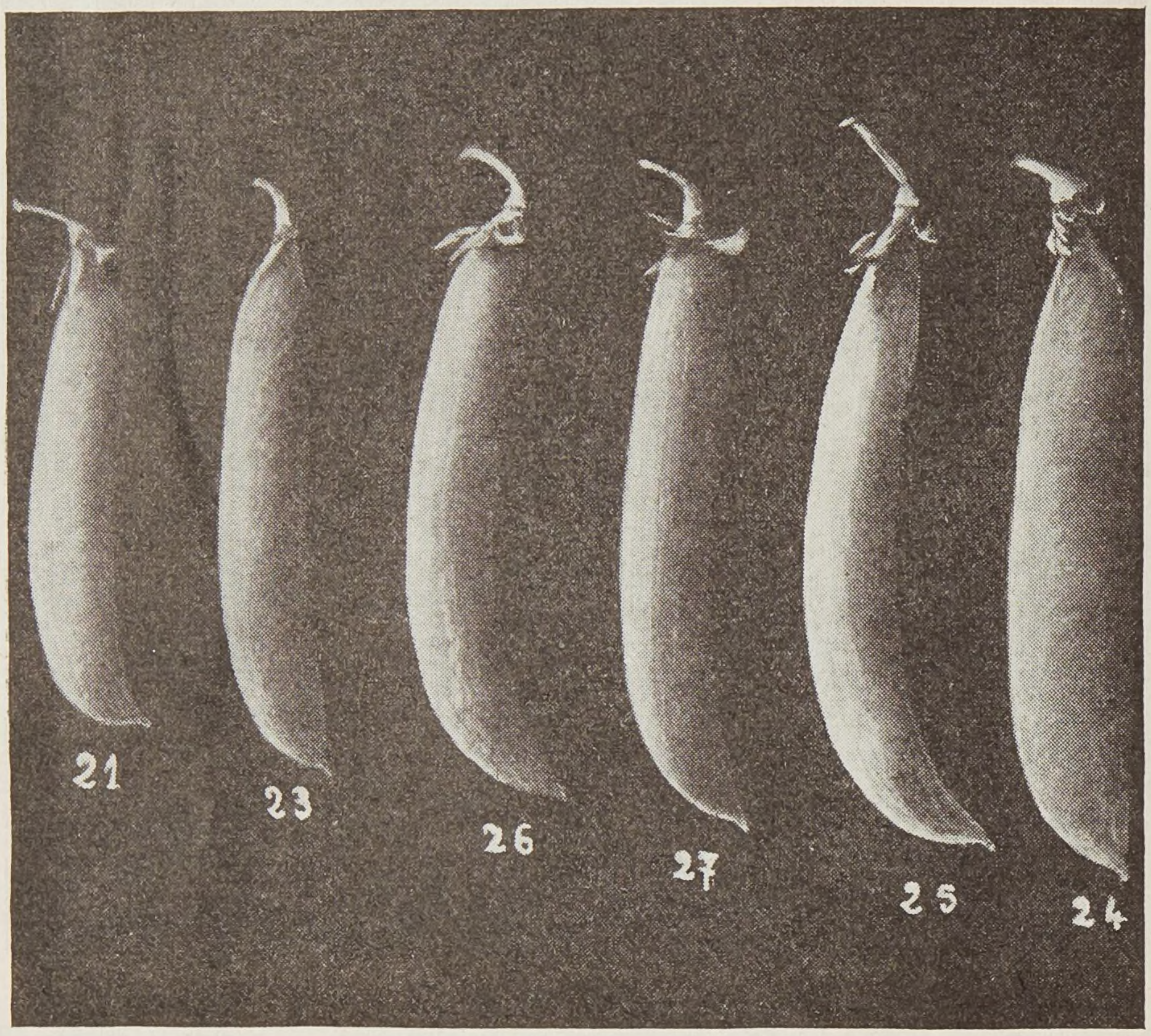


FIG. 13

21 : Saxa. — 23 : Surprise du marché. — 24 : Gradus. — 25 : Serpette Guilloteaux. — 26 : Serpette amélioré. — 27 : Roi des serpettes.

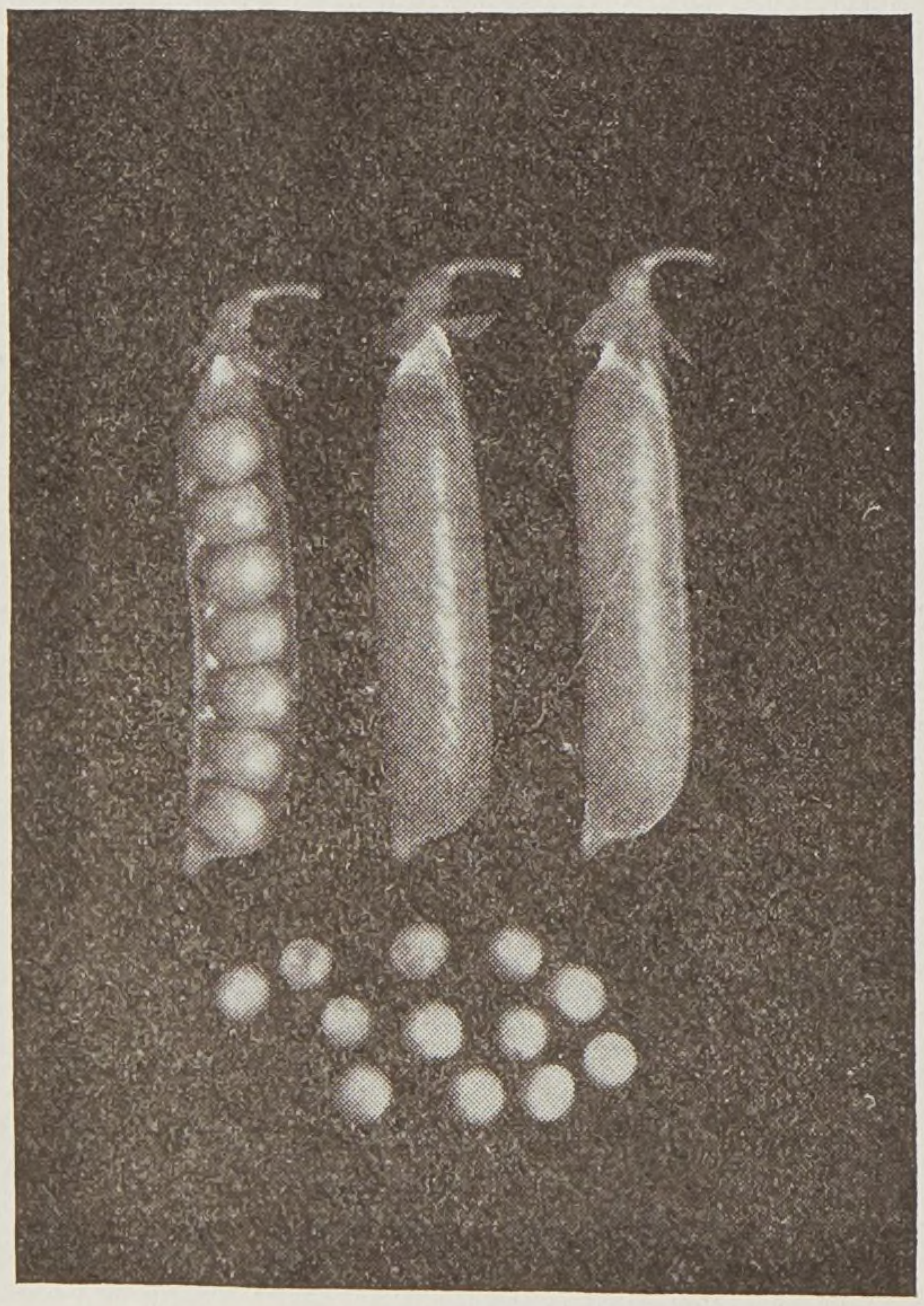


FIG. 14

8 : Caractacus.

non contrasté. *Gousse* vert clair, moyenne à petite (55-60 × 12-14), droite, parcheminée, renfermant 7-9 grains ; extrémité obtuse à style proéminent. *Fleurs* blanches, petites, la plupart géminées. *Port* demi-élevé ; tige grêle, haute de 0,90 m (9-13 nœuds). *Feuillage* vert clair, glauque ; feuille à 2 paires de folioles, petites ,obovales, à 2-3 paires de vrilles ; stipules petites, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* très hâtive : première fleur en 50 jours apparaissant au 6-8^{e} nœud ; cycle végétatif : 100 jours.

SYNONYMES : *Pois d'Avent, pois Pierre.*

FORMES AFFINES : *First and best* (des Anglais) : le type américain est généralement plus tardif (voir n° 13).

Le plus-hâtif de mai : plus tardif.

Prince Albert, à grain légèrement plus petit (500), saumon ; gousse 50-55 × 12, renfermant 6-7 grains ; fleurs solitaires ; hauteur 0,80 m ; précocité 49 jours.

Roi de mai (*Maikoenig*), à grain un peu plus gros, cosse plus large, plus courte, et un peu plus tardif.

UTILISATION : Pois de jardin à rames, à consommer en grain frais. Se fait aussi en culture de plein champ sans rames, pour le marché ou pour la conserve.

9. — Victoria hâtif

DESCRIPTION : *Grain* lisse, rond, saumon, gros (360), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* verte, grande (80 × 15), droite, parcheminée, renfermant 6-7 grains ; extrémité obtuse à style ± proéminent. *Fleurs* blanches, grandes, géminées. *Port* élevé ; tige forte, haute de 1,20 m-1,30 m (13-17 nœuds). *Feuillage* vert à vert clair, glauque ; feuille à 3-2 paires de folioles moyennes à grandes, ovales, à 3-2 paires de vrilles ; stipules moyennes à grandes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* hâtive : première fleur en 58 jours, apparaissant au 12-15^{e} nœud ; cycle végétatif : 115 jours.

UTILISATION : Pois à écosser peu cultivé en France, vue la grosseur de son grain.

10. — Michaux de Hollande

DESCRIPTION : *Grain* lisse, rond, saumon, petit (600), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, moyenne (65-75 × 12-14), doite, parcheminée, renfermant 6-7 grains ; extrémité obtuse à style proéminent. *Fleurs* blanches, petites, la plupart géminées. *Port* demi-élevé ; tige grêle, haute de 1 m (16-22 nœuds). *Feuillage* vert, glauque ; feuille à 3-2 paires de folioles, moyennes, ovales, à

2-3 paires de vrilles ; stipules petites à moyennes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* hâtive : première fleur en 60 jours, apparaissant au 9-17e nœud ; cycle végétatif : 115 jours.

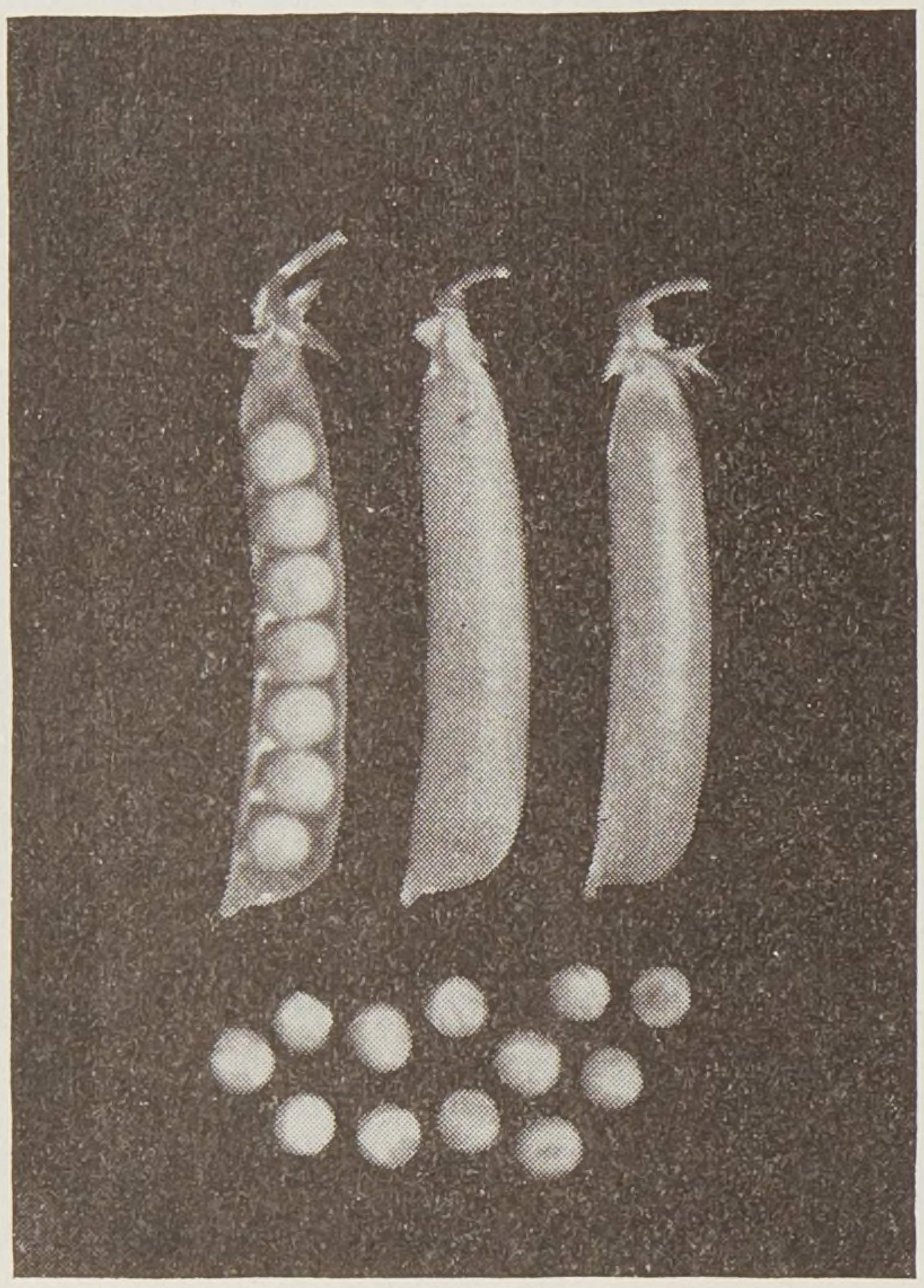


FIG. 15
10 : Michaux de Hollande.

SYNONYMES : *A la Reine, Le plus hâtif, Pois Bergère, Pois Prime.* Cette variété a été aussi parfois appelée *Prodige,* nom qui est également synonyme de *Lincoln.*

FORME AFFINE : *Early Emperor.*

UTILISATION : Pois de jardin.

11. — Gloire de la Corrèze

DESCRIPTION : *Grain* lisse, arrondi, légèrement bosselé, chagriné, jaune maïs, assez gros (400), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, moyenne (70 × 12-13), ± droite, parcheminée, renfermant 6-7 grains ; extrémité obtuse à style proéminent. *Fleurs* blanches, moyennes, géminées. *Port* élevé : tige moyenne à grêle, haute de 1,30 m (16-18 nœuds). *Feuillage* vert clair, glauque, non marbré ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes à grandes, ovales à obovales, à 3-2 paires de vrilles ; stipules moyennes à grandes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* demi-hâtive : première fleur en 62 jours, apparaissant au 12-14e nœud ; cycle végétatif : 120 jours.

SYNONYME : *D'Objat.*

UTILISATION : Pois de jardin localement cultivé et apprécié par sa rusticité. Peut se semer d'automne.

12. — Prizetaker

Description : *Grain* lisse, ovale, légèrement bosselé, verdâtre, moyen à petit (550), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert foncé, grande (80 × 16), ± droite, parcheminée, renfermant 7-8 grains ; extrémité obtuse à style émoussé. *Fleurs* blanches, solitaires et géminées. *Port* élevé ; tige grêle à moyenne, haute de 1,30 m-1,40 m (14-19 nœuds). *Feuillage* vert foncé, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes, obovales, à 2-3 paires de vrilles ; stipules grandes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* demi-hâtive : première fleur en 63 jours, apparaissant au 12-15e nœud ; cycle végétatif : 120 jours.

Synonymes : *Green Marrow, Lauréat, Leicester Defiance.*

Utilisation : Pois de jardin très rarement cultivé en France.

13. — First and best

Description : *Grain* lisse, rond, saumon parfois légèrement verdâtre, moyen à petit (550), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* verte, moyenne (65-70 × 12-14), ± droite, parcheminée, renfermant 6-7 grains ; extrémité obtuse à style ± émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes à petites, géminées. *Port* demi-élevé ; tige moyenne, haute de 1,10 m (15-24 nœuds). *Feuillage* vert à vert foncé, glauque ; feuille à 3-2 paires de folioles, moyennes à grandes, ovales à obovales, à 2-3 paires de vrilles ; stipules moyennes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* demi-hâtive : première fleur en 63 jours, apparaissant au 11-15e nœud ; cycle végétatif : 120 jours.

Forme affine : *Daniel O'Rourke.*

Utilisation : Pois de jardin très peu utilisé en France.

14. — Quarante-deux de Sarcelles amélioré

Description : *Grain* lisse, rond, saumon, moyen (520), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, moyenne (75 × 12), droite, parcheminée, renfermant 7-9 grains ; extrémité obtuse à style proéminent. *Fleurs* blanches, moyennes à petites, géminées. *Port* demi-élevé ; tige moyenne à grêle, haute de 1 m (17-19 nœuds). *Feuillage* vert, glauque ; feuille à 3-2 paires de folioles, moyennes, ovales à obovales, à 2-3 paires de vrilles ; stipules moyennes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* demi-hâtive : première fleur en 65 jours, apparaissant au 10-15e nœud ; cycle végétatif : 120 jours.

Formes affines : *De Chantenay,* plus hâtif, à gousse plus courte et plus large.

Quarante-deux de Sarcelles, à feuillage plus vert, à gousse plus courte et plus large contenant 6-8 grains, un peu plus hâtif.

Surproduction (Hybride Tézier 238).

Utilisation : Pois de jardin et de conserve.

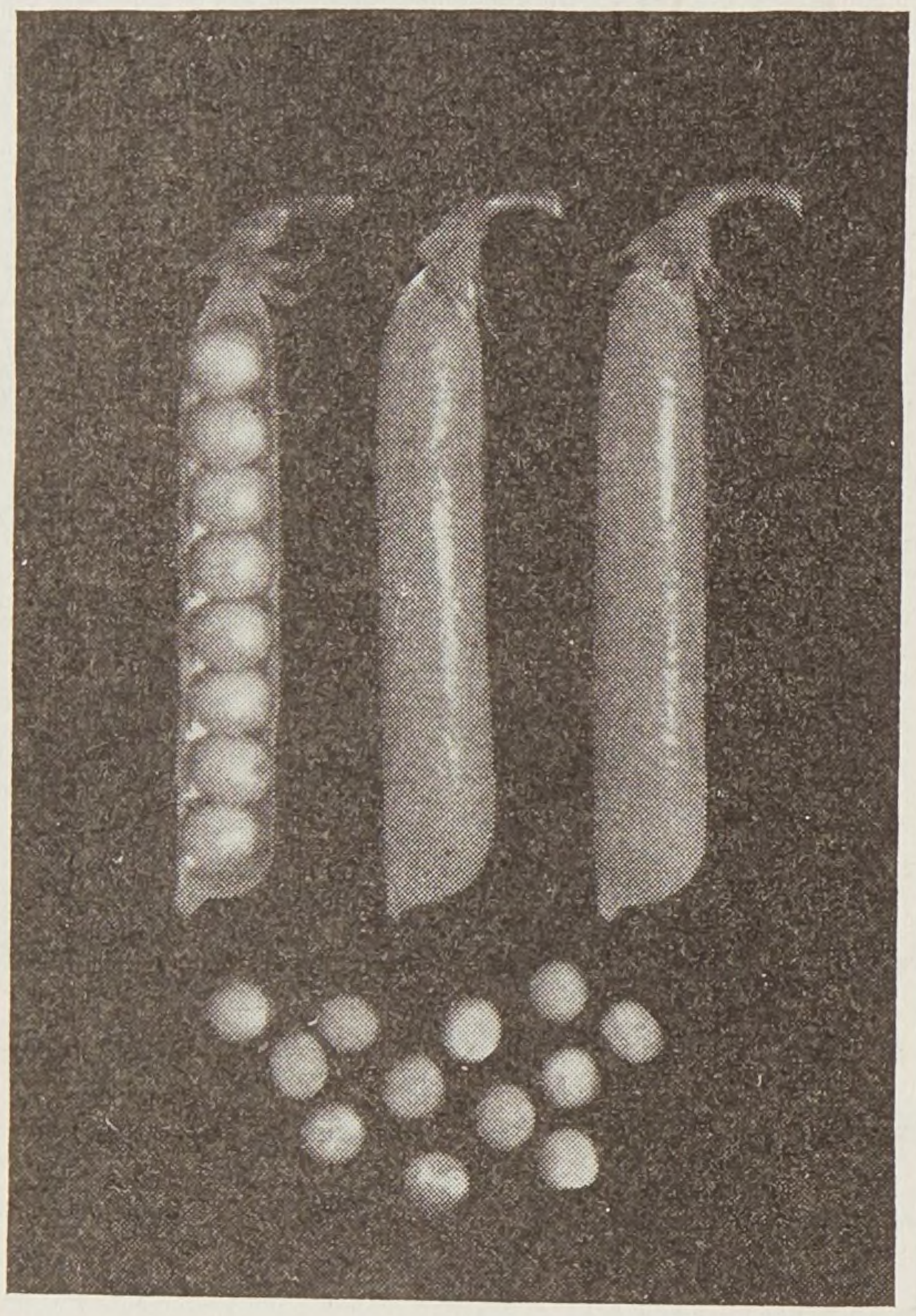


Fig. 16

14 : Quarante-deux de Sarcelles amélioré.

15. — Sabre

Description : *Grain* lisse, ovale, très largement bosselé, jaune maïs, parfois légèrement verdâtre, moyen (450), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, moyenne à grande (75-85 × 16-18), récurvée, renfermant 7-8 grains ; extrémité obtuse à style ± émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes à grandes, la plupart géminées. *Port* demi-élevé ; tige moyenne, haute de 1,10 m (16-22 nœuds). *Feuillage* vert, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes à grandes, obovales, à 2-3 paires de vrilles ; stipules moyennes à grandes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* demi-hâtive : première fleur en 65 jours, apparaissant au 12-17^{e} nœud ; cycle végétatif : 120 jours.

Synonymes : *Beauté des marchés, Crochu à rebours, D'Alger, Jacques, Sabre à rebours.*

Utilisation : Pois de jardin peu cultivé.

16. — Michaux de Paris

Description : *Grain* lisse, rond, saumon, souvent verdâtre, très petit (730), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* verte, assez petite (60-65 × 11), droite, parcheminée, renfermant 7-8 grains ; extrémité obtuse à style émoussé. *Fleurs* blanches, petites, géminées. *Port* élevé ; tige moyenne à forte, haute de 1,30 m-1,40 m (18-25 nœuds). *Feuillage* vert foncé, très glauque ; feuille à 3-2 paires de folioles, moyennes à petites, obovales, à 3 paires de vrilles ; stipules moyennes, ± orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* tardive : première fleur en 69 jours, apparaissant au 12-16^{e} nœud ; cycle végétatif : 125 jours.

Synonymes : *Michaux ordinaire, Michaux de Chantenay, Pois de la Sainte-Catherine, Petit pois de Paris.*

Forme affine : *Michaux de Ruelle,* un peu moins tardif.

Utilisation : Pois rustique. Était utilisé comme variété de jardin à semer d'automne, et pour la conserve.

17. — Chancellor

Description : *Grain* lisse, rond, saumon, très petit (800), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, assez petite (60 × 13), ± droite, parcheminée, renfermant 6 grains ; extrémité obtuse à style émoussé. *Fleurs* blanches, petites, géminées. *Port* élevé ; tige grêle à moyenne, haute de 1,40 m-1,50 m (15-24 nœuds). *Feuillage* vert à vert clair, glauque ; feuille à 3-2 paires de folioles, petites, obovales à oblongues, à 2-3 paires de vrilles ; stipules petites, ± lancéolées ; aisselles vertes. *Maturité* tardive : première fleur en 71 jours, apparaissant au 12-18^{e} nœud ; cycle végétatif : 125 jours.

Synonyme : Ne pas confondre avec *Lord Chancellor,* variété anglaise à grain ridé.

Utilisation : Pois de jardin à grain très fin, peu cultivé en France.

18. — Clamart à rames

Description : *Grain* lisse, arrondi, légèrement bosselé, jaune maïs, parfois légèrement verdâtre (530), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, moyenne (65-70 × 13-14), parcheminée, renfermant 6-8 grains ; extrémité obtuse à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, géminées. *Port* élevé ; tige moyenne, haute de 1,30 m (15-21 nœuds). *Feuillage* vert, glauque ; feuille à 3-2 paires de folioles, moyennes à grandes, obovales, à 3-2 paires de vrilles ; stipules

moyennes, lancéolées ; aisselles vertes. *Maturité* tardive : première fleur en 72 jours, apparaissant au 13-15^e nœud ; cycle végétatif : 125 jours.

Forme affine : *Géant de Saumur.*

Utilisation : Pois de jardin de moins en moins cultivé.

19. — **Victoria marrow**

Description : *Grain* lisse, rond à très légèrement bosselé, saumon, très gros (350), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, grande (90-95 × 16-18), ± droite, parcheminée, renfermant 7-8 grains ; extrémité obtuse à style émoussé. *Fleurs* blanches, grandes, géminées. *Port* élevé ; tige forte, haute de 1,60 m (15-20 nœuds). *Feuillage* vert, très glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, grandes, ovales à obovales, à 2-3 paires de vrilles ; stipules grandes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* très tardive : première fleur en 74 jours, apparaissant au 20-25^e nœud ; cycle végétatif : 130 jours.

Synonymes : *A la moelle, Victoria.*

Forme affine : *Délice des gourmets.*

Utilisation : Pois à écosser à très gros grain, peu cultivé en France.

20. — **A trois cosses à rames**

Description : *Grain* lisse, arrondi, bosselé, jaune maïs, moyen (500), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, moyenne (70-80 × 12-15), ± droite, parcheminée, renfermant 7-8 grains ; extrémité obtuse à style proéminent. *Fleurs* blanches, moyennes, groupées par 3. *Port* élevé ; tige forte, haute de 1,20 m. *Feuillage* vert, glauque ; feuilles à 2-3 paires de folioles, moyennes, obovales, ± dentées, à 3-4 paires de vrilles ; stipules moyennes, ± lancéolées ; aisselles vertes. *Maturité* très tardive : première fleur en 74 jours ; cycle végétatif : 130 jours.

Utilisation : Pois d'amateur à écosser, très peu cultivé.

21. — **Saxa**

Description : *Grain* lisse, rond, jaune maïs, moyen (485), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, moyenne (65 × 14), ± droite, parcheminée, renfermant 7-8 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, petites à moyennes, la plupart géminées. *Port* demi-élevé ; tige grêle, haute de 0,80 m (9-12 nœuds). *Feuillage* vert clair, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes, ovales à obovales, dentées, à 2-3 paires de vrilles ; stipules petites à

moyennes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* très hâtive : première fleur en 51 jours, apparaissant au 6-9e nœud ; cycle végétatif : 100 jours.

SYNONYMES : *Saxonia, Serpette de mai, Très hâtif d'Arras.*

FORME AFFINE : Nous mentionnons ici l'ancienne variété *Rapide* d'origine anglaise (*Velocity pea*), à grain jaune, gousse à extrémité demi-obtuse, maturité très hâtive : première fleur en 48 jours, différente du *Rapide à longue cosse foncé* (voir no 47).

UTILISATION : Pois de jardin.

22. — Automobile

DESCRIPTION : *Grain* ovale bosselé, jaune maïs à verdâtre, assez gros (400), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert foncé, moyenne (70-80 × 15-18), droite, parcheminée, renfermant 6-7 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, petites, solitaires. *Port* demi-élevé ; tige grêle, haute de 1 m (10-13 nœuds). *Feuillage* vert, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes, ovales à obovales, ± dentées, à 2-3 paires de vrilles ; stipules moyennes à grandes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* très hâtive : première fleur en 52 jours, apparaissant au 7-10e nœud ; cycle végétatif : 100 jours.

SYNONYME : *Pilote.*

FORME AFFINE : *Aviateur*, un peu plus élevé, gousse un peu plus grande.

UTILISATION : Pois de jardin hâtif à gros grain, peu cultivé en France.

23. — Surprise du marché

DESCRIPTION : *Grain* lisse, arrondi, légèrement bosselé, jaune maïs ± verdâtre, moyen (450), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert foncé, moyenne (60-65 × 14-15), droite, parcheminée, renfermant 7-8 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, petites, la plupart géminées. *Port* demi-élevé ; tige grêle, haute de 0,80 m (11-14 nœuds). *Feuillage* vert à vert clair, glauque ; feuille à 2 paires de folioles, moyennes, ovales à obovales, ± dentées, à 2 paires de vrilles ; stipules moyennes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* hâtive : première fleur en 55 jours, apparaissant au 9-12e nœud ; cycle végétatif : 110 jours.

SYNONYME : *Market surprise.*

FORME AFFINE : *William the first*, gousse un peu plus grande, un peu plus élevé, un peu moins hâtif.

UTILISATION : Pois hâtif de jardin.

24. — Gradus

Description : *Grain* arrondi, légèrement bosselé à bosselé, jaune maïs souvent verdâtre, assez gros (400), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert foncé, grande (90-100 × 18-19), droite, parcheminée, renfermant 7-9 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, grandes, solitaires. *Port* demi-élevé ; tige grêle, haute de 1,10 m (12-18 nœuds). *Feuillage* vert blond, glauque ; feuille à

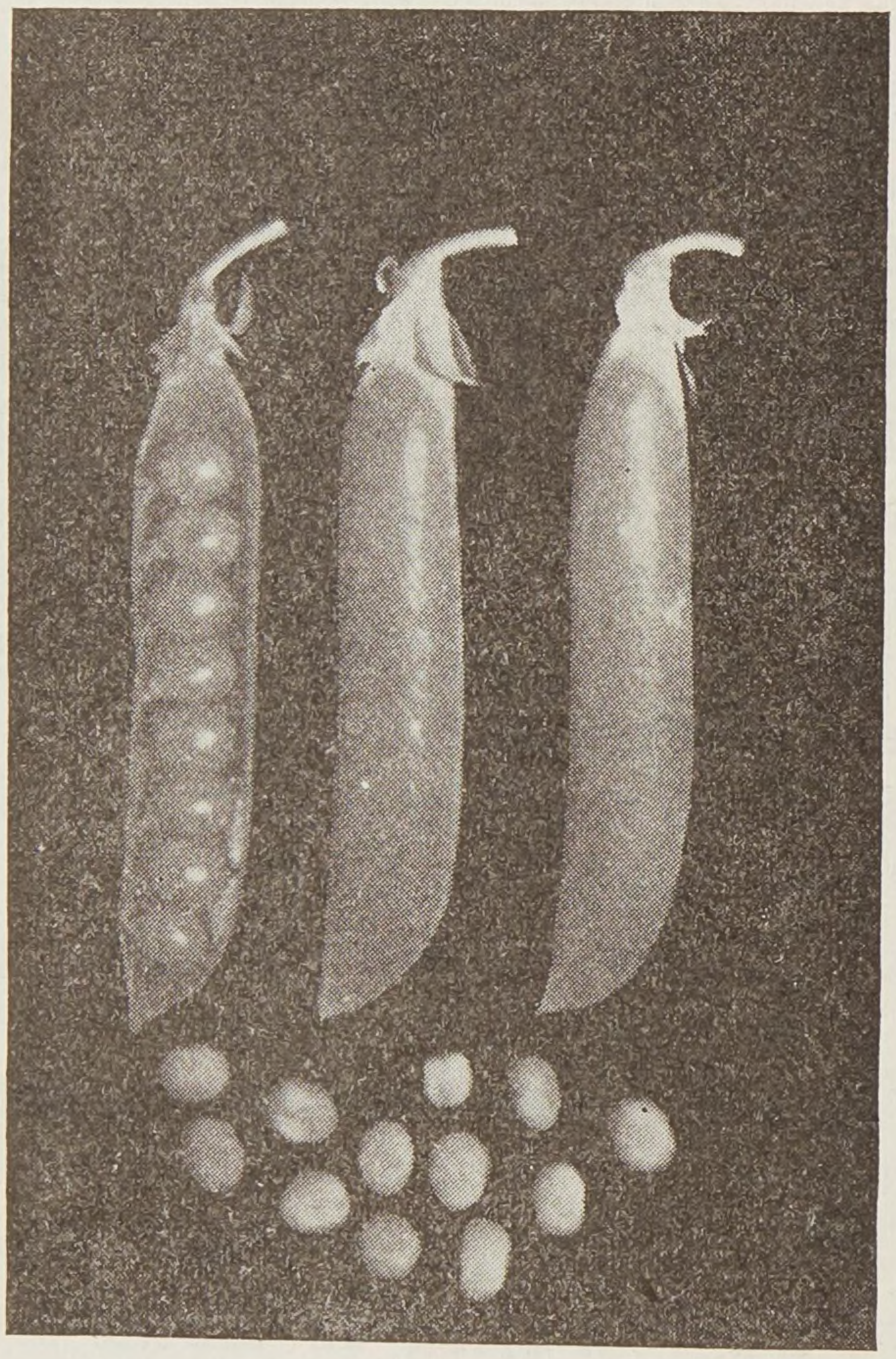


Fig. 17
24 : Gradus

2-3 paires de folioles, grandes, obovales, à 3-2 paires de vrilles ; stipules grandes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* hâtive : première fleur en 58 jours, apparaissant au 9-14^{e} nœud ; cycle végétatif : 115 jours.

Formes affines : Il existe de nombreuses formes ± hâtives à grain ± bosselé, ± verdâtre, et dont le feuillage va du vert blond au vert clair.

Utilisation : Pois précoce, de jardin et de marché.

25. — Serpette Guilloteaux

Description : *Grain* lisse, arrondi, légèrement bosselé, jaune maïs, parfois légèrement verdâtre, moyen (500), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, grande (100 × 14-15), ± bouffante, serpette, parcheminée, renfermant 9-12 grains ; extrémité

aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, grandes, la plupart géminées. *Port* élevé ; tige moyenne, haute de 1,30 m (14-17 nœuds). *Feuillage* vert, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes à grandes, obovales, à 3-4 paires de vrilles ; stipules moyennes, lancéolées ; aisselles vertes. *Maturité* tardive : première fleur en 68 jours, apparaissant au 13-15^{e} nœud; cycle végétatif : 125 jours.

SYNONYMES : *Merveille d'Etampes amélioré, Serpette de Vitry.*

FORME AFFINE : *Merveille d'Etampes*, ancien type ayant 1 ou 2 grains de moins par gousse.

UTILISATION : Excellent pois de jardin, cultivé aussi pour le marché.

26. — Serpette amélioré

DESCRIPTION : *Grain* lisse, rond, jaune maïs, cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, assez grande (80-90 × 12), serpette, parcheminée, renfermant 8-10 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, géminées. *Port* élevé ; tige moyenne, haute de 1,20 m. *Feuillage* vert clair, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles moyennes, oblongues, non marbrées, à 3-2 paires de vrilles ; stipules grandes, lancéolées ; aisselles vertes. *Maturité* tardive : première fleur en 69 jours ; cycle végétatif : 125 jours.

SYNONYMES : *Serpette français, Serpette amélioré race de Paris.*

FORMES AFFINES : Les types hâtifs de *Serpette d'Auvergne* sont à rapprocher de cette variété.

UTILISATION : Pois de jardin.

27.— Roi des serpettes

DESCRIPTION : *Grain* lisse, rond, légèrement chagriné, saumon parfois légèrement verdâtre, moyen (530), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, émeraude, grande (95 × 15), serpette, parcheminée, renfermant 9-10 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, la plupart géminées. *Port* élevé ; tige moyenne, haute de 1,20 m (13-18 nœuds). *Feuillage* vert blond, émeraude (très légèrement glauque) ; feuille à 3-2 paires de folioles, obovales à oblongues, moyennes, à 3-2 paires de vrilles ; stipules moyennes à grandes, lancéolées ; aisselles vertes. *Maturité* tardive : première fleur en 71 jours, apparaissant au 10-15^{e} nœud, cycle végétatif : 125 jours.

SYNONYME :*Serpette amélioré à longue cosse.*

FORME AFFINE : *Serpette de printemps*, plus précoce.

UTILISATION : Pois de jardin.

28. — Serpette d'Auvergne

DESCRIPTION : *Grain* lisse, rond, légèrement chagriné, saumon, moyen (500), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, grande (85-90 × 13-15), serpette, parcheminée, renfer- mant 8-10 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, géminées. *Port* élevé ; tige moyenne, haute de 1,30 m (16-21 nœuds). *Feuillage* vert clair, glauque ; feuille à 3-2

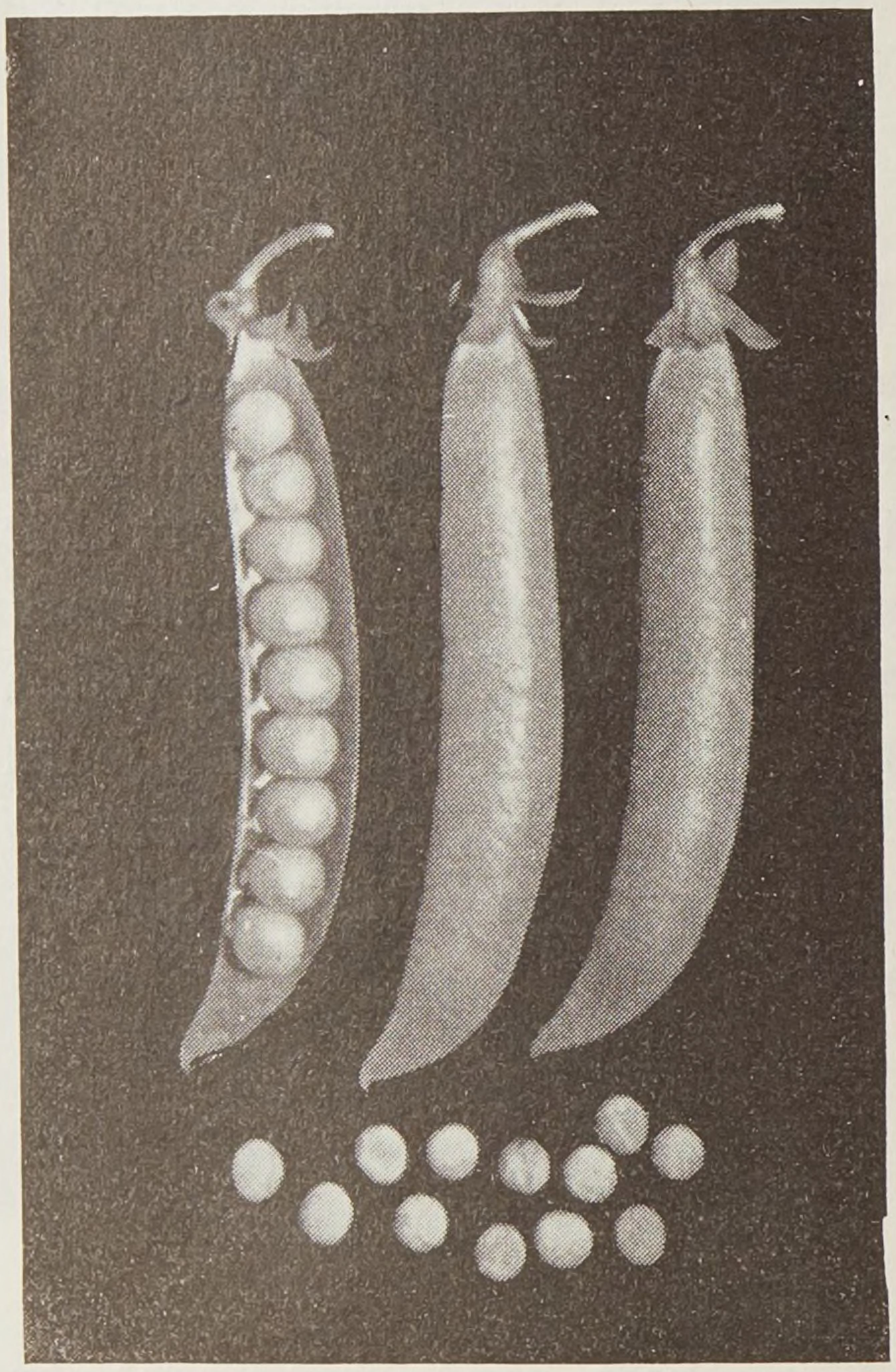


FIG. 18
28 : Serpette d'Auvergne

paires de folioles, moyennes, obovales, à 3-2 paires de vrilles ; stipules moyennes, ± lancéolées ; aisselles vertes. *Maturité* très tardive : première fleur en 75 jours, apparaissant au 13-19^{e} nœud ; cycle végétatif : 130 jours.

SYNONYMES : *Crochu blanc, Serpette.*

FORMES AFFINES : Il existe de nombreuses formes de *Serpette d'Auvergne* différant par leur précocité. Le *Serpette d'Auvergne hâtif* est à rapprocher du *Serpette amélioré.*

UTILISATION : Pois de jardin. En Bretagne, est encore utilisé pour la conserve.

SECTION VIII

Plante à tige normale ; feuille avec vrilles ; gousse parcheminée ; fleur blanche ; grain à tégument translucide, hile non contrasté, surface lisse à bosselée, cotylédons jaunes ; port nain.

A	Fleurs solitaires ou géminées	**B**
	Fleurs groupées par trois	33 — **Clamart trois gousses**
B	Gousse à extrémité obtuse	**C**
	Gousse à extrémité aiguë	**H**
C	Plante très hâtive ou hâtive	**D**
	Plante tardive ou très tardive	**G**
D	Plante très hâtive	**E**
	Plante hâtive	32 — **Du Chemin long**
E	Grain moyen, rond	**F**
	Grain gros, arrondi, bosselé	31 — **Nain hâtif amélioré**
F	Gousse de 55-60 × 13-14 mm ; première fleur en 50 jours.	29 — **Nain extra hâtif à châssis**
	Gousse de 60-65 × 14-15 mm ; première fleur en 54 jours.	30 — **Nain très hâtif d'Annonay**
G	Plante tardive, grain très petit	34 — **Très nain de Bretagne**
	Plante très tardive, grain moyen	35 — **Clamart demi-nain**
H	Plante très hâtive, gousse droite	**I**
	Plante tardive, gousse serpette	39 — **Serpette nain cent pour un**
I	Gousse vert clair	36 — **Triomphe de Roisy**
	Gousse vert foncé	**J**
J	Gousse 70-75 × 13-15 mm	37 — **L'Unique**
	Gousse 80 × 17 mm	40 — **Radio**

Variétés	Grain lisse		1re fleur (en jours)	Cycle végétatif (jours)	Hauteur en m
	Forme	Grosseur			
I. *Gousse obtuse :*					
29. Nain extra-hâtif à chassis	rond	moyen (450)	50	100	0,30
30. Nain très hâtif d'Annonay	arrondi, légèrement bosselé	moyen (510)	54	105	0,40
31. Nain hâtif amélioré	arrondi à ovale, bosselé	gros (370)	54	110	0,60
32. Du Chemin long	arrondi, légèrement bosselé	moyen (515)	56	110	0,45
33. Clamart trois gousses	arrondi, légèrement bosselé	petit (680)	56	110	0,40
34. Très nain de Bretagne	rond	très petit (800)	66	115	0,35
35. Clamart demi-nain	arrondi, très légèrement bosselé	moyen (455)	73	125	0,60
II. *Gousse aiguë :*					
36. Triomphe de Roisy	arrondi, bosselé	moyen (515)	48	95	0,60
37. L'Unique	arrondi, bosselé	assez gros (400)	52	100	0,30
38. Radio	arrondi, bosselé	assez gros (420)	54	105	0,50
39. Serpette nain cent pour un	rond, légèrement bosselé	très petit (715)	70	120	0,50

29. — Nain extra-hâtif à châssis

Description : *Grain* lisse, rond, jaune maïs à saumon, moyen (450), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, petite (55-60 × 13-14), droite, parcheminée, renfermant 6-7 grains ; extrémité obtuse à style proéminent. *Fleurs* blanches, petites, solitaires et géminées. *Port* très nain ; tige grêle, haute de 0,30 m (10-14 nœuds).

Feuillage vert foncé, glauque ; feuille à 2 paires de folioles, petites, ovales à obovales, ± dentées à 2-3 paires de vrilles ; stipules petites, ± orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* très hâtive : première fleur en 50 jours, apparaissant au 5-10^{e} nœud ; cycle végétatif : 100 jours.

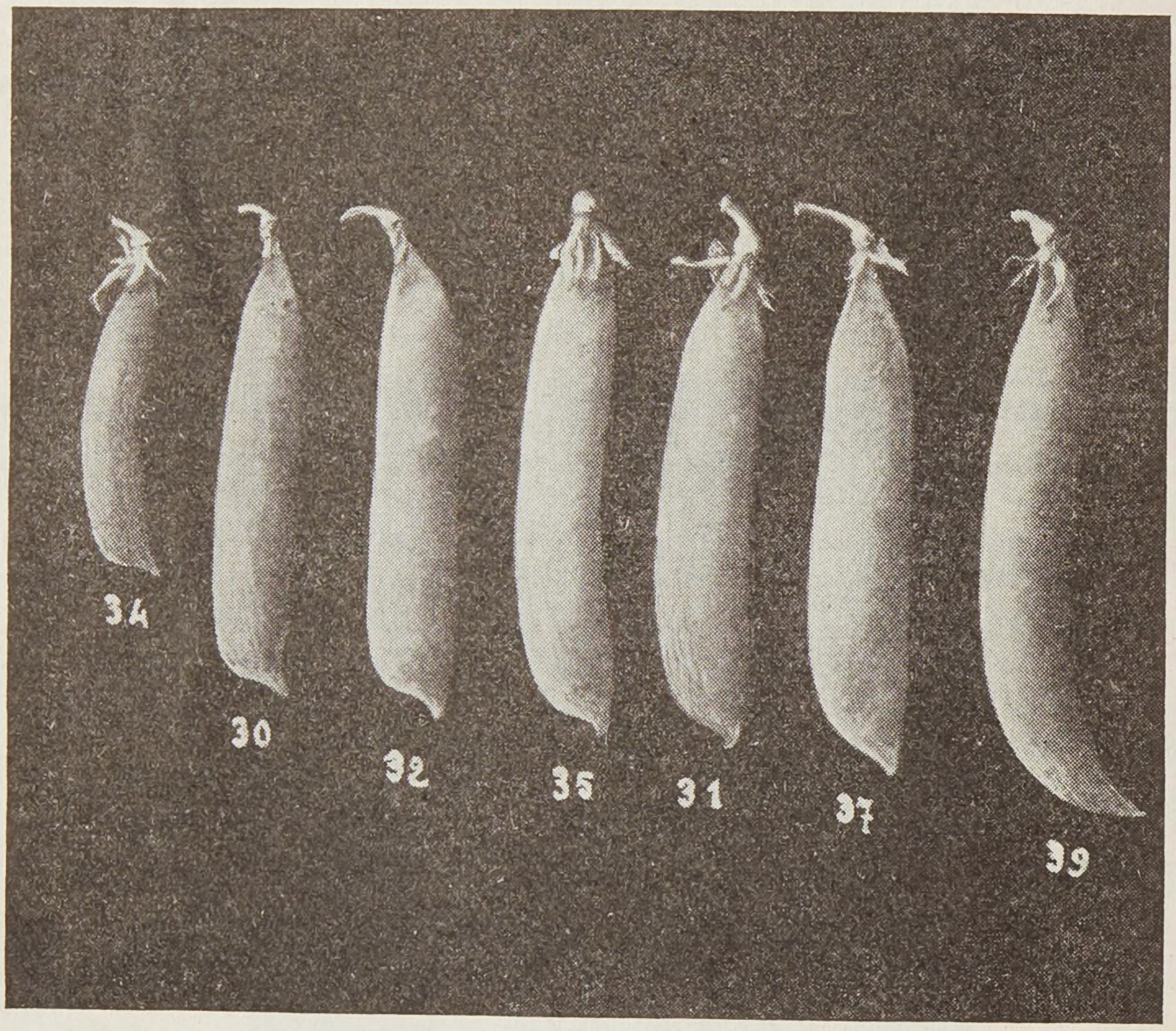


FIG. 19

30 : Nain très hâtif d'Annonay. — 31 : Nain hâtif amélioré. — 32 : du Chemin long. — 34 : Très nain de Bretagne. — 35 : Clamart demi-nain. — 37 : L'Unique. — 39. — Serpette nain cent pour un.

SYNONYME : *Nain de Grâce.*

FORMES AFFINES : *Le petit cévenol* (Hybride Tézier 439), *Nain extra hâtif à châssis race de la Saulaie, Nain Gontier, Nain très hâtif à châssis.*

UTILISATION : Pois très hâtif autrefois utilisé en culture sous châssis, encore cultivé pour primeur en pleine terre.

30. — Nain très hatif d'Annonay

DESCRIPTION : *Grain* lisse, arrondi, légèrement bosselé, saumon à jaune maïs, moyen (510), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, moyenne (60-65 × 14-15), droite, parcheminée, renfermant 6-8 grains ; extrémité obtuse à style proéminent. *Fleurs* blanches, petites, la plupart géminées. *Port* nain ; tige moyenne, haute de 0,40 m (11-15 nœuds). *Feuillage* vert foncé, glauque ; feuille à 2 paires de folioles, moyennes à petites, obovales, ± dentées, à 2-3 paires de vrilles ; stipules moyennes, ± orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* très hâtive : première fleur en 54 jours, apparaissant au 6-11^{e} nœud ; cycle végétatif : 105 jours.

FORMES AFFINES : *De Grâce amélioré, Triomphe de Maninet* (Hybride Tézier 247).

UTILISATION : Pois hâtif de jardin, de marché et de conserve.

31. — Nain hâtif amélioré

DESCRIPTION : *Grain* lisse, arrondi à ovale, bosselé, jaune maïs parfois verdâtre, gros (370), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, moyenne (70-75 × 14-15), droite, parcheminée, renfermant 6-7 grains ; extrémité demi-obtuse à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, la plupart géminées. *Port* nain ; tige forte, haute de 0,60 m (11-16 nœuds). *Feuillage* vert foncé, glauque ; feuille à 2 paires de folioles, moyennes, obovales, ondulées sur les bords ; stipules moyennes, ± lancéolées, peu marbrées ; aisselles vertes. *Maturité* très hâtive : première fleur en 54 jours, apparaissant au 7-12^e nœud ; cycle végétatif : 110 jours.

SYNONYME : *Lévêque amélioré.*

FORMES AFFINES : *Bishop, Bishop à longue cosse, Lévêque, Nain hâtif.*

UTILISATION : Pois de jardin.

32. — Du Chemin long

DESCRIPTION : *Grain* lisse, arrondi, légèrement bosselé, jaune maïs, moyen (515), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, moyenne (60-70 × 13-15), droite, parcheminée, renfermant 7-8 grains ; extrémité obtuse à style proéminent. *Fleurs* blanches, petites, la plupart géminées. *Port* nain ; tige moyenne, haute de 0,45 m (13-17 nœuds). *Feuillage* vert, glauque ; feuilles à 2 paires de folioles, moyennes à petites, obovales à oblongues, ± dentées, à 2 paires de vrilles ; stipules moyennes à petites, ± orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* hâtive : première fleur en 56 jours, apparaissant au 11-15^e nœud ; cycle végétatif : 110 jours.

SYNONYME : *Pois n° 4.*

FORMES AFFINES : Il existe des types de précocité différente dont le plus tardif est à feuillage plus ample, plus foncé, hauteur 0,60 m, première fleur en 64 jours. *Nain Couturier.*

UTILISATION : Pois de jardin, de marché et de conserve.

33. — Clamart trois gousses

DESCRIPTION : *Grain* lisse, arrondi, légèrement bosselé, jaune maïs, petit (680), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté.

Gousse vert clair, moyenne (60-65 × 13-14), droite, parcheminée, renfermant 6-7 grains, extrémité obtuse à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, groupées par 3. *Port* nain ; tige moyenne à forte, haute de 0,40 m. *Feuillage* vert clair, glauque, non marbré ; feuille à 3-2 paires de folioles moyennes, obovales à oblongues, dentées, à 3 paires de vrilles ; stipules moyennes à petites, ± lancéolées ; aisselles vertes. *Maturité* hâtive : première fleur en 56 jours ; cycle végétatif : 110 jours.

SYNONYME : *Nain trois gousses.*

UTILISATION : Pois de conserve et de jardin.

34. — **Très nain de Bretagne**

DESCRIPTION : *Grain* lisse, rond, jaune maïs à saumon, très petit (800), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert foncé, petite (55-60 × 10-11), ± droite, parcheminée, renfermant 6-7 grains ; extrémité obtuse à style émoussé. *Fleurs* blanches, petites, solitaires et géminées. *Port* très nain ; tige grêle à moyenne, haute de 0,35 m (14-16 nœuds). *Feuillage* vert foncé, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, petites, obovales à oblongues, à 2-3 paires de vrilles ; stipules petites, ± orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* tardive : première fleur en 66 jours, apparaissant au 11-14e nœud ; cycle végétatif : 115 jours.

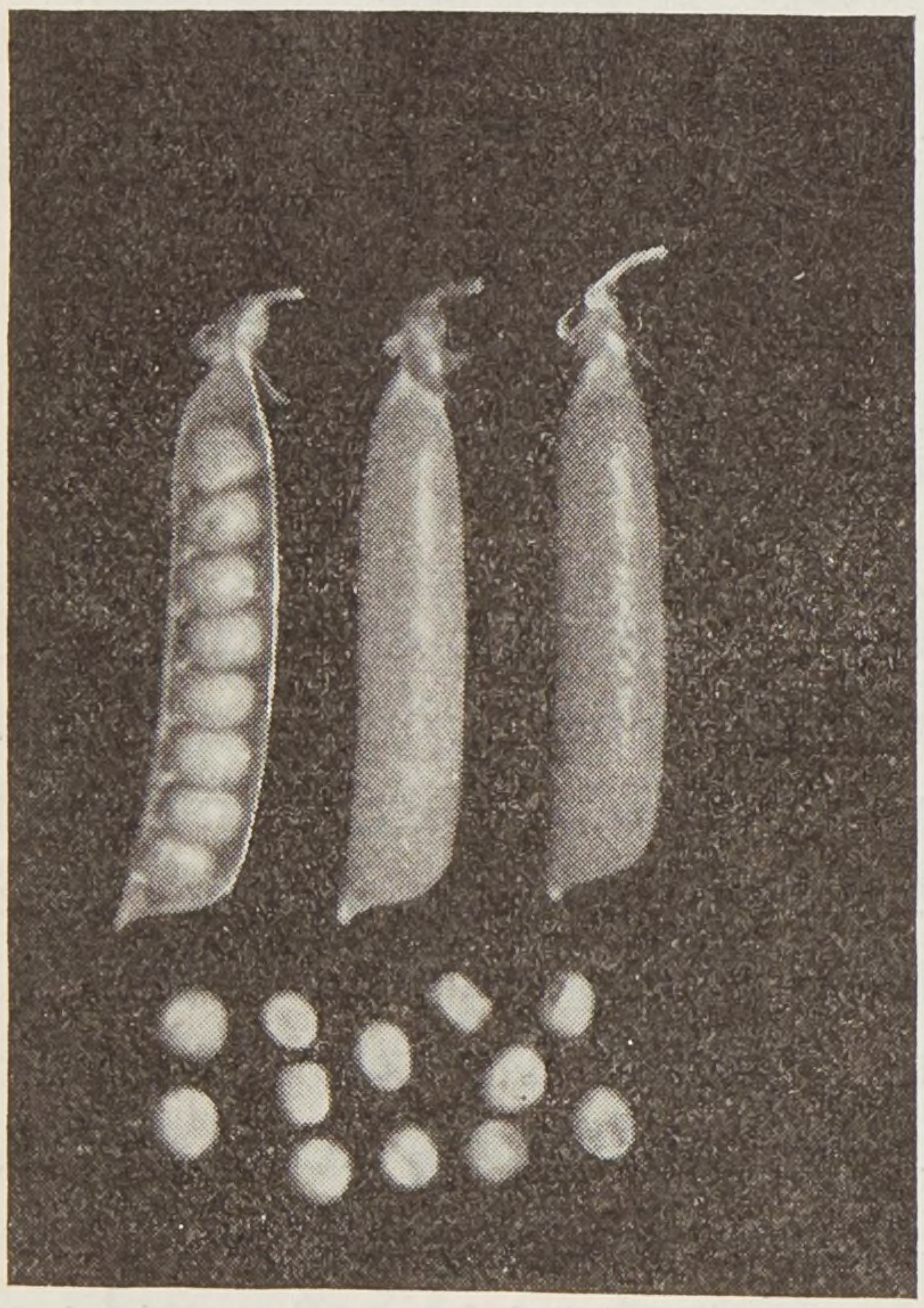


FIG. 20
32 : Du Chemin long.

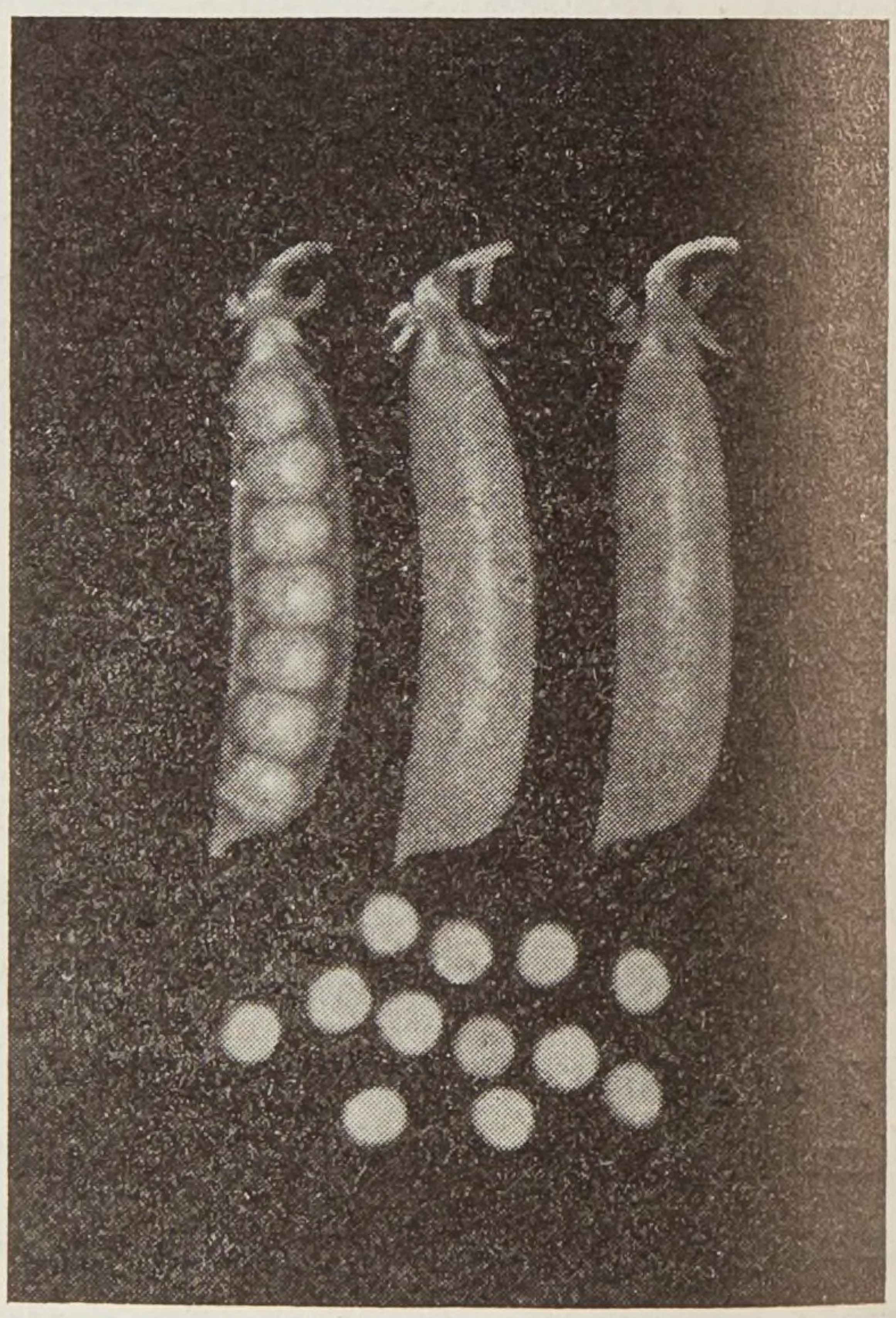


FIG. 21
33 : Clamart trois gousses.

SYNONYME : *Nain de Keroulas.*

UTILISATION : Pois cultivé autrefois pour le jardin et la conserve.

35. — Clamart demi-nain

DESCRIPTION : *Grain* lisse, arrondi, très largement bosselé, chagriné, jaune maïs, moyen (455), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, moyenne (70-75 × 15-16), droite, parcheminée, renfermant 7-8 grains ; extrémité obtuse à style proéminent. *Fleurs* blanches, petites, la plupart géminées. *Port* nain ; tige forte, haute de 0,60 m (16-22 nœuds). *Feuillage* vert à vert foncé, glauque, non marbré ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes à grandes, obovales à oblongues, à 2-3 paires de vrilles ; stipules grandes, ± lancéolées ; aisselles vertes. *Maturité* très tardive : première fleur en 73 jours, apparaissant au 15-19e nœud ; cycle végétatif : 125 jours.

SYNONYME : *Clamart nain hâtif.*

UTILISATION : Pois de jardin de moins en moins cultivé.

36. — Triomphe de Roisy

DESCRIPTION : *Grain* lisse, arrondi, bosselé, jaune maïs, moyen (515), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* verte, moyenne (80 × 15), ± droite, parcheminée, renfermant 6-7 grains ; extrémité aiguë à style proéminent. *Fleurs* blanches, grandes, solitaires. *Port* nain ; tige grêle, haute de 0,60 m. *Feuillage* vert clair, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes, obovales à oblongues, à 2-3 paires de vrilles ; stipules moyennes à petites, lancéolées ; aisselles vertes. *Maturité* très hâtive : première fleur en 47-48 jours ; cycle végétatif : 95 jours.

SYNONYMES : *Alsacien, Surpasse Annonay.*

UTILISATION : Pois de jardin et de marché.

37. — L'Unique

DESCRIPTION : *Grain* lisse, arrondi, bosselé, jaune maïs parfois verdâtre, assez gros (400), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert foncé, moyenne (60-75 × 13-15), droite, parcheminée, renfermant 7-8 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, petites, solitaires. *Port* très nain ; tige grêle, haute de 0,25 m-0,30 m (9-13 nœuds). *Feuillage* vert, glauque ; feuille à 2 paires de folioles, petites, ovales à obovales, à 2-3 paires de vrilles ; stipules petites, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* très hâtive : première fleur en 52 jours, apparaissant au 7-11e nœud ; cycle végétatif : 100 jours.

SYNONYME : *Nain hâtif l'Unique.*

UTILISATION : Pois de jardin.

38. — Radio

Description : *Grain* lisse, arrondi bosselé, jaune maïs, souvent verdâtre, assez gros (420), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert foncé, assez grande (80 × 17), ± droite, parcheminée, renfermant 7-9 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, la plupart solitaires. *Port* nain ; tige grêle à moyenne, haute de 0,50 m (9-14 nœuds). *Feuillage* vert foncé, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, petites, obovales, dentées, à 2-3 paires de vrilles ; stipules petites, ± orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* très hâtive : première fleur en 54 jours, apparaissant au 5-11e nœud ; cycle végétatif : 105 jours.

Utilisation : Pois de jardin.

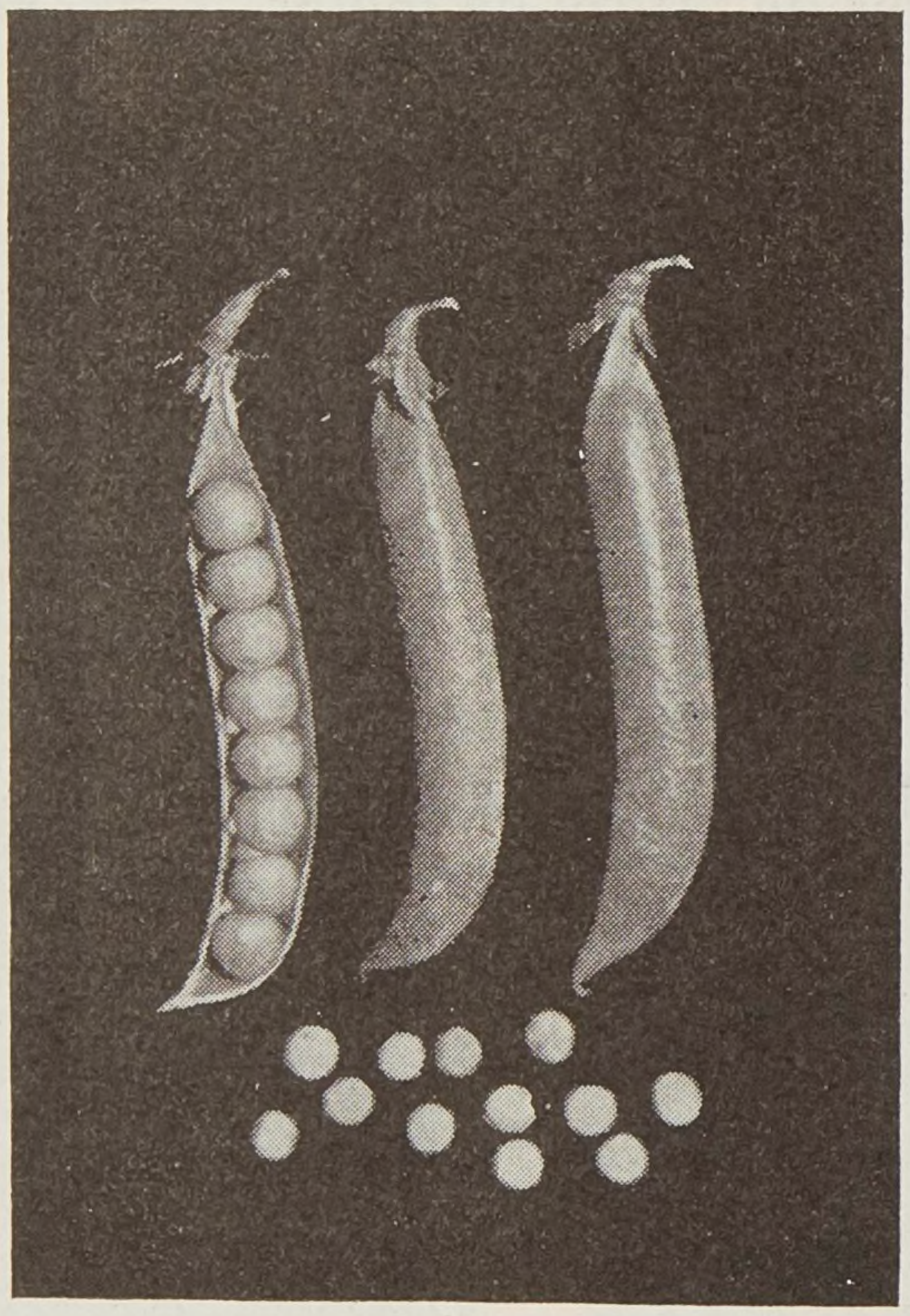


Fig. 22
39 : Serpette nain cent pour un.

39. — Serpette nain cent pour un

Description : *Grain* lisse, arrondi à légèrement bosselé, légèrement chagriné, jaune maïs, très petit (700-730), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* verte, assez grande (80-90 × 13-14), serpette, parcheminée, renfermant 7-9 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, petites, géminées. *Port* nain ; tige moyenne haute de 0,40 m-0,50 m (14-19e nœud). *Feuillage* vert, glauque ; feuille à 3-4 paires de folioles moyennes à petites, oblongues, à 3-4 paires de vrilles ; stipules moyennes, ± lancéolées ; aisselles vertes. *Maturité* tardive :

première fleur en 70 jours, apparaissant au 10-15^{e} nœud ; cycle végétatif : 120 jours.

Forme affine : *Clauserva* (Clause).

Utilisation : Pois de conserve, de jardin, de marché.

SECTION IX

Plante à tige normale ; feuille avec vrilles ; gousse parcheminée ; fleur blanche ; grain à tégument translucide, hile non contrasté, surface lisse à bosselée, cotylédons verts ; port élevé (rames).

A	Fleurs toujours solitaires ou géminées	**B**
	Fleurs géminées et groupées par trois	43 — **Fin de la Bièvre** (Voir aussi n° 44, **Plomb**)
B	Gousse à extrémité obtuse	**C**
	Gousse à extrémité aiguë	**F**
C	Plante très hâtive ou hâtive	**D**
	Plante tardive ou très tardive	**E**
D	Plante très hâtive	40 — **Express Alaska**
	Plante hâtive	41 — **Quarante-deux vert**
E	Plante tardive	42 — **Folger**
	Plante très tardive	44 — **Plomb**
F	Plante très hâtive ou hâtive	**G**
	Plante demi-hâtive ou tardive	**I**
G	Plante très hâtive	**H**
	Plante hâtive	47 — **Le Bienvenu**
H	Gousse vert clair	46 — **Express à longue cosse**
	Gousse vert foncé	45 — **Avant-Garde**
I	Plante demi-hâtive	48 — **Serpette Express**
	Plante tardive	**J** (Voir aussi n° 60 à 63)
J	Grain moyen, gousse vert clair	**K**
	Grain assez gros, gousse vert foncé	49 — **Serpette vert à rames**
K	Feuillage vert	50 — **Serpette de Paris**
	Feuillage vert foncé	51 — **Roi des conserves**

Variétés	Grain lisse		1re fleur (en jours)	Cycle végétatif (jours)	Hauteur en m
	Forme	Grosseur			
I. *Gousse obtuse:*					
40. Express Alaska	rond	petit (680)	52	100	1,00
41. Quarante-deux vert	rond	petit (575)	58	110	1,20
42. Folger	rond	petit (650)	66	120	1,25
43. Fin de la Bièvre	arrondi, bosselé, ± carré	moyen (450)	70	125	1,50
44. Plomb	rond	très petit (700)	74	130	1,40
II. *Gousse aiguë:*					
45. Avant-garde	ovale, bosselé	gros (360)	50	100	0,90
46. Express à longue cosse	arrondi, légèrement bosselé	moyen (415)	55	105	0,90
47. Le bienvenu	arrondi, légèrement bosselé	moyen (445)	56	105	0,90
48. Serpette express	arrondi, légèrement bosselé	moyen (450)	64	120	1,10
49. Serpette vert à rames	arrondi, légèrement bosselé	assez gros (400)	66	120	1,00
50. Serpette de Paris	arrondi, légèrement bosselé	moyen (440)	67	120	1,20
51. Roi des conserves	arrondi, légèrement bosselé	moyen (450)	68	125	1,25

40. — **Express Alaska**

Description : *Grain* lisse, rond, très légèrement bosselé, vert gris, petit (680), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, petite (55-60 × 12-13), droite, parcheminée, renfermant 5-7 grains ; extrémité obtuse à style proéminent. *Fleurs* blanches, petites, la plupart solitaires. *Port* demi-élevé ; tige grêle, haute de 1 m (10-15 nœuds). *Feuillage* vert clair, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, assez petites, ovales à obovales, ± dentées, à 2-3 paires de vrilles ; stipules petites à moyennes, ± orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* très hâtive : première fleur en 52 jours, apparaissant au 5-11^{e} nœud ; cycle végétatif : 100 jours.

Synonyme : *Alaska.*

Formes affines : Il existe de nombreuses races différentes par la couleur du feuillage et la précocité.

Earliest of all, Harbinger, Kentish invicta, Perle verte = Perle des conserves : un peu plus tardif et unicosse. *Winner.*

Utilisation : Par sa précocité, est un excellent pois de jardin et de marché, par la finesse de son grain est très utilisé pour la conserve.

41. — **Quarente-deux vert**

Description : *Grain* lisse, rond, vert gris, petit (575), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, moyenne (70 × 13), droite, parcheminée, renfermant 6-7 grains ; extrémité obtuse à style proéminent. *Port* élevé ; tige moyenne, haute de 1,20 m (13-18 nœuds). *Feuillage* vert, glauque ; feuille à 3-2 paires de folioles moyennes, ovales à obovales, à 3-2 paires de vrilles ; stipules moyennes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* hâtive : première fleur en 58 jours, apparaissant au 9-13^{e} nœud ; cycle végétatif : 110 jours.

Formes affines : *Merveille des conserves* (Hybride Simon Louis) = *Quarante-deux de Sarcelles vert,* à feuillage vert clair et légèrement plus précoce (première fleur en 54 jours).

Utilisation : Pois de conserve et de jardin.

42. — **Folger**

Description : *Grain* lisse, rond, vert gris, petit (650), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, légèrement arquée, moyenne (70 × 12), parcheminée, renfermant 8-9 grains. *Fleurs* blanches, moyennes, solitaires et géminées. *Port* élevé ; tige moyenne, haute de 1,25 m (14-18 nœuds). *Feuillage* vert à vert foncé,

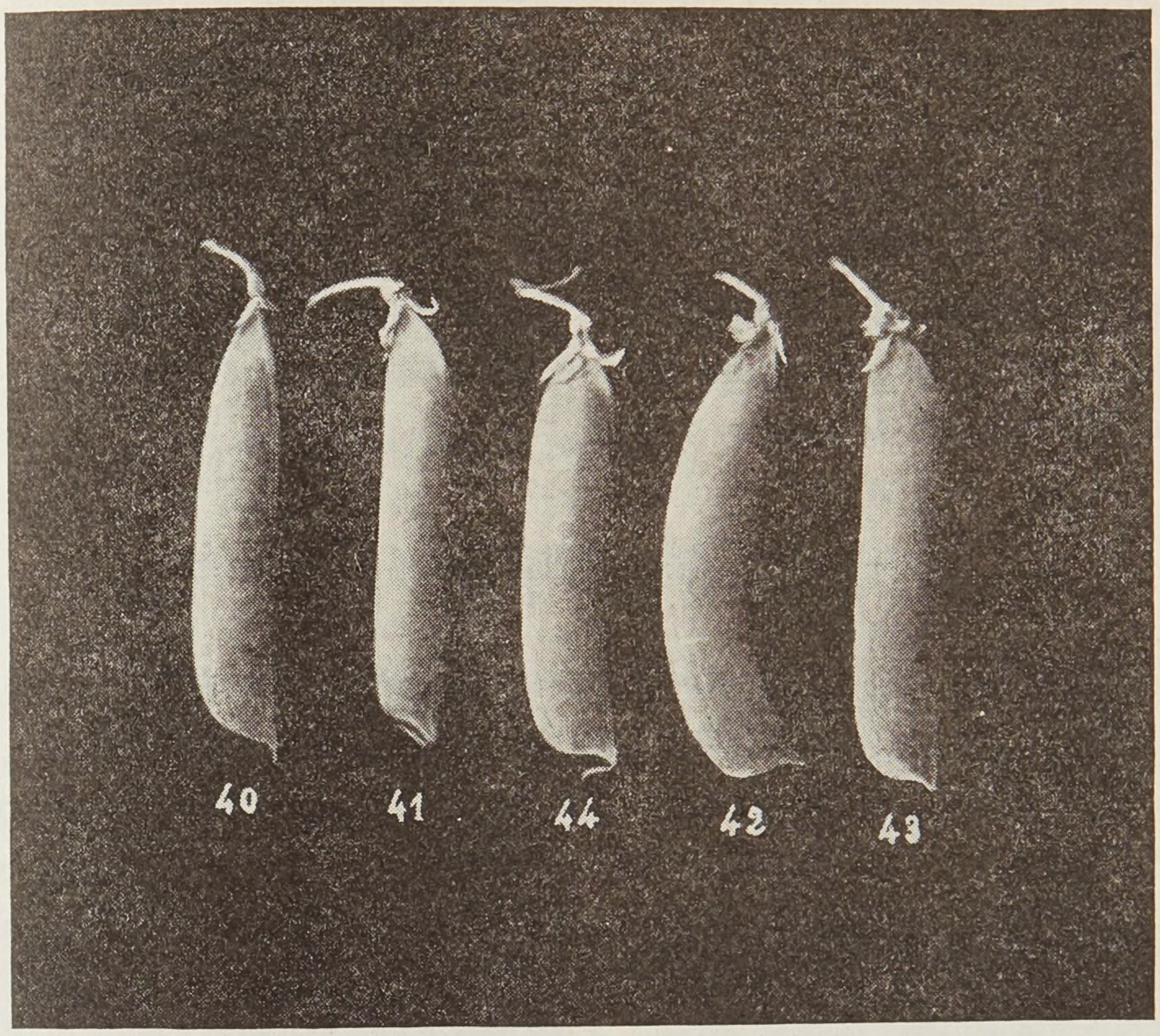
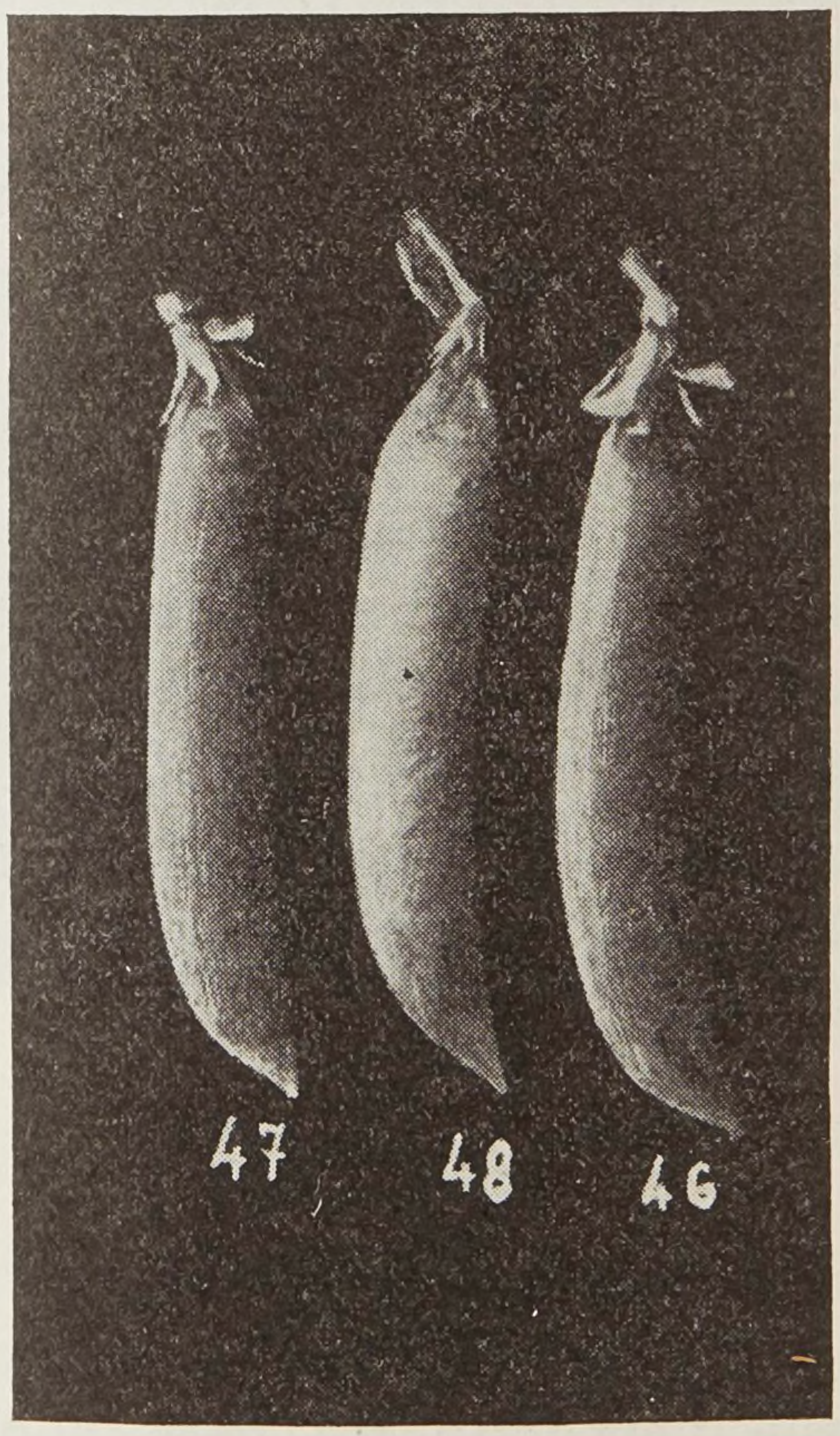


Fig. 23

40 : Express Alaska. — 41 : Quarante-deux vert. — 42 : Folger. — 43 : Fin de la Bièvre. — 44 : Plomb.



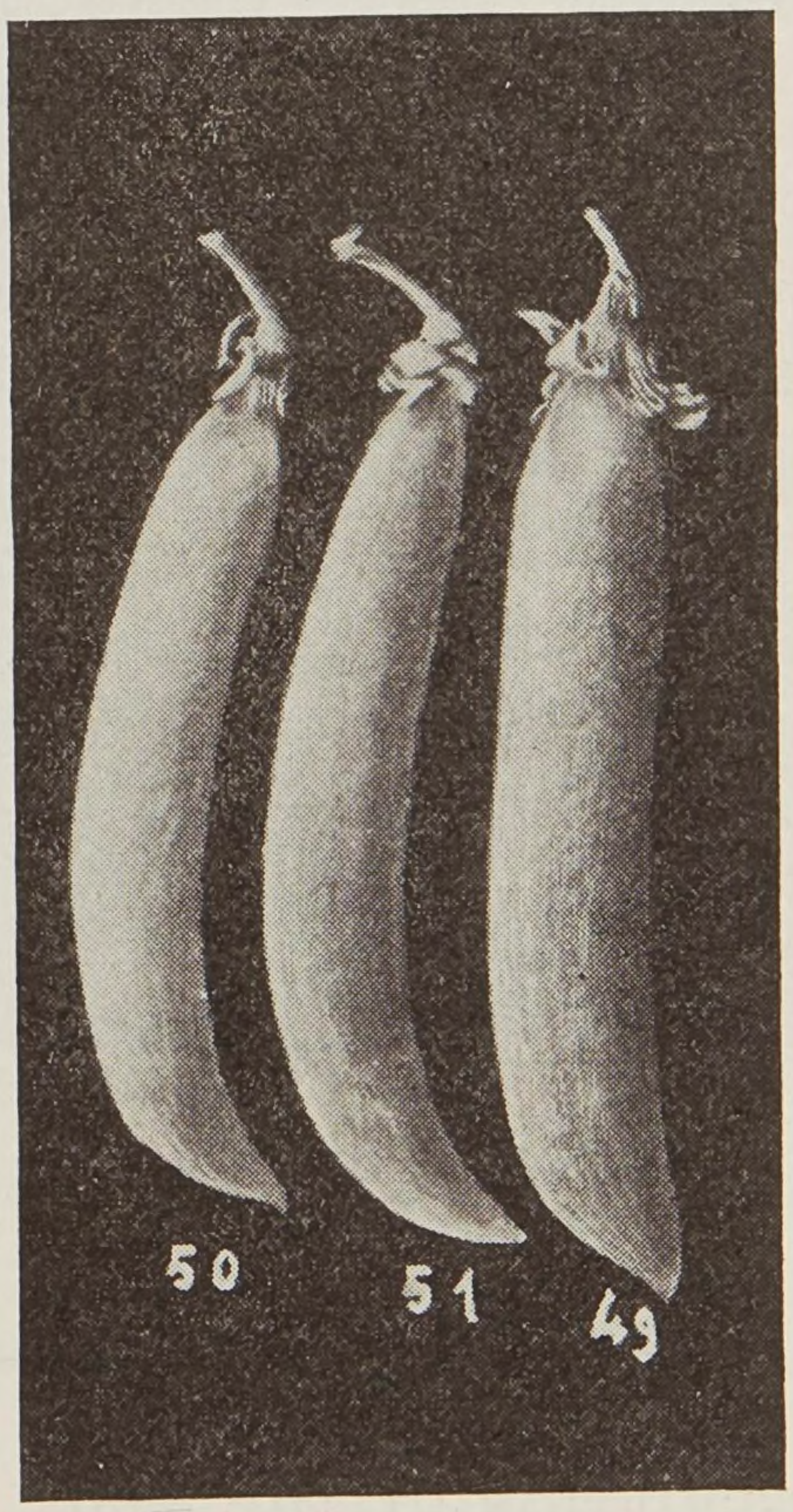


Fig. 24

Fig. 25

46 : Express à longue cosse. — 47 : Le Bienvenu. — 48 : Serpette express. — 49 : Serpette vert à rames. — 50 : Serpette de Paris. — 51 : Roi des conserves.

glauque ; feuille à 3-2 paires de folioles, moyennes à grandes, obovales, à 2-3 paires de vrilles ; stipules moyennes, ± orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* tardive : première fleur en 66 jours, apparaissant au 12-14e nœud ; cycle végétatif : 120 jours.

SYNONYME : *Folger de Brunswick.*

FORMES AFFINES : *Chanteclerc à grain vert, Progrès* (Sachs).

UTILISATION : Est parfois utilisé en conserverie au même titre que *Quarante-deux vert* et sous son nom.

43. — Fin de la Bièvre (*Vilmorin*)

DESCRIPTION : *Grain* lisse, arrondi, bosselé, souvent carré, vert jaunâtre, moyen (450) cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* verte, moyenne (70 × 11-12), droite, parcheminée, renfermant 7-8 grains ; extrémité obtuse à style proéminent. *Fleurs* blanches, moyennes, la plupart groupées par 3. *Port* élevé ; tige moyenne, haute de 1,50 m. *Feuillage* vert à vert clair, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes, obovales, à 3-4 paires de vrilles ; stipules moyennes orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* tardive : première fleur en 70 jours ; cycle végétatif : 125 jours.

UTILISATION : Pois de jardin.

44. — Plomb

DESCRIPTION : *Grain* lisse, rond, vert gris, très petit (700), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, moyenne à petite (60 × 11), légèrement arquée, parcheminée, renfermant 6-8 grains ; extrémité obtuse à style émoussé. *Fleurs* blanches, petites, géminées, rarement groupées par 3. *Port* élevé ; tige moyenne, haute de 1,40 m (19-25 nœuds). *Feuillage* vert clair, glauque ; feuille à 3-2 paires de folioles moyennes à petites, oblongues, ± dentées, à 2-3 paires de vrilles ; stipules moyennes à petites, lancéolées ; aisselles vertes. *Maturité* très tardive : première fleur en 74 jours, apparaissant au 16-22e nœud ; cycle végétatif : 130 jours.

FORME AFFINE : *Vida,* un peu plus tardif.

UTILISATION : Pois de jardin peu cultivé.

45. — Avant-garde

DESCRIPTION : *Grain* ovale, bosselé, vert jaunâtre, gros (360), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert foncé, moyenne (75-80 × 17), droite, parcheminée, renfermant 8-10 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, solitaires.

Port demi-élevé ; tige grêle, haute de 0,90 m. *Feuillage* vert blond, glauque ; feuille à 2 paires de folioles, moyennes, ovales à obovales, ± dentées, à 2 paires de vrilles ; stipules moyennes, ± orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* très hâtive : première fleur en 50 jours ; cycle végétatif : 100 jours.

FORME AFFINE : *Acquisition*, gousse un peu plus grande, un peu moins hâtif.

UTILISATION : Pois hâtif de jardin.

46. — **Express à longue cosse**

DESCRIPTION : *Grain* lisse, arrondi, légèrement bosselé, vert jaunâtre, moyen (415), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, grande (85-90 × 15-16), droite, parcheminée, renfermant

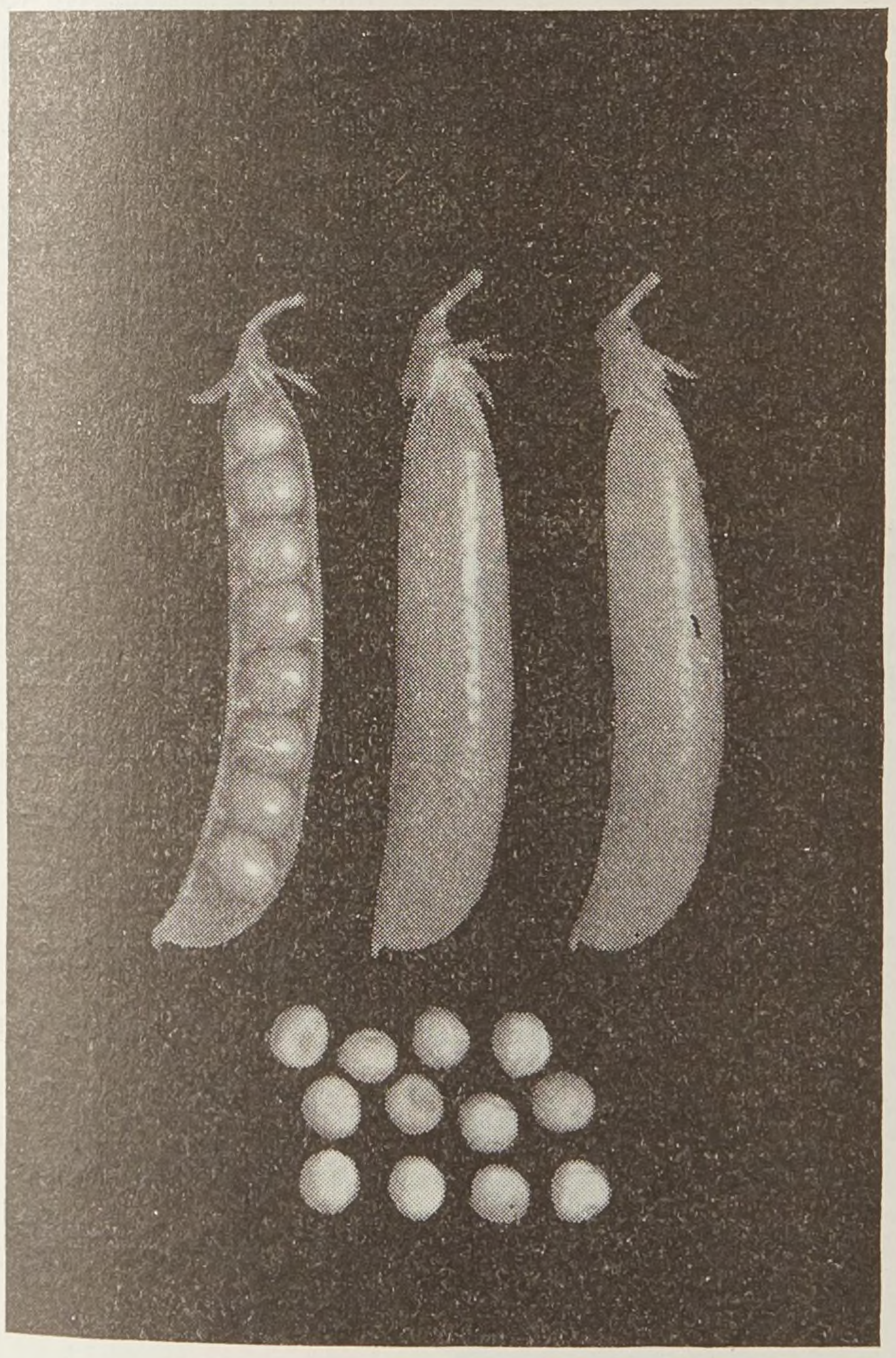


FIG. 26
46 : Express à longue cosse.

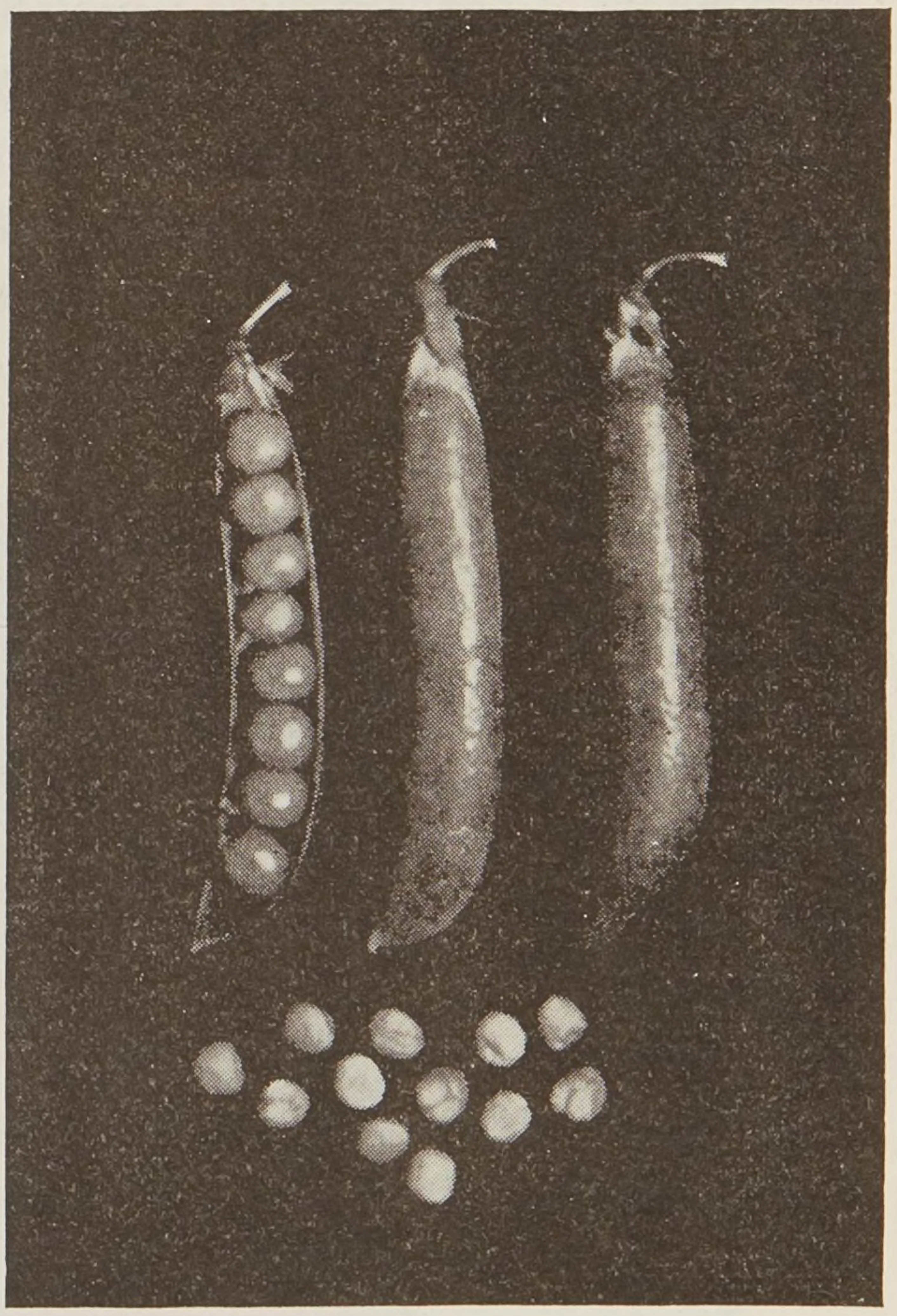


FIG. 27
47 : Le Bienvenu.

8-10 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, solitaires. *Port* demi-élevé ; tige grêle, haute de 0,90 m (11-15 nœuds). *Feuillage* vert clair, glauque ; feuille à 2 paires de folioles moyennes, obovales, à 2-3 paires de vrilles ; stipules moyennes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* très hâtive : première fleur en 55 jours, apparaissant au 9-12^{e} nœud ; cycle végétatif : 105 jours.

SYNONYMES : *Bountiful, Le Généreux.*

FORMES AFFINES : *Emir = Express à longue cosse vert* : feuillage vert, un peu plus tardif. *Saxanova, Saxa vert* (Hybride Tézier 139) : feuillage vert, élevé, un peu plus tardif.

UTILISATION : Pois précoce de jardin et de marché.

47. — Le Bienvenu

DESCRIPTION : *Grain* lisse, arrondi, légèrement bosselé, vert gris, moyen (445), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert foncé, moyenne (75-80 × 14), droite, parcheminée, renfermant 7-9 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, la plupart solitaires. *Port* élevé ; tige grêle, haute de 0,90 m (10-14 nœuds). *Feuillage* vert clair, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes, obovales, ± dentées, à 2-3 paires de vrilles ; stipules moyennes, ± orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* hâtive : première fleur en 56 jours, apparaissant au 7-11e nœud ; cycle végétatif : 105 jours.

SYNONYMES : *Serpette le Bienvenu, Welcome.*

FORMES AFFINES : *Comète* : un peu plus hâtif, gousse un peu plus petite ; *Rapide à longue cosse foncé ; Triomphe des conserves* : unicosse.

UTILISATION : Pois précoce de jardin et de marché.

48. — Serpette Express

DESCRIPTION : *Grain* lisse, arrondi, légèrement bosselé, vert gris, moyen (450), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert foncé, moyenne (70-80 × 14), serpette, parcheminée, renfermant 8-9 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, solitaires et géminées. *Port* demi-élevé ; tige moyenne à grêle, haute de 1,10 m (16-22 nœuds). *Feuillage* vert blond, glauque ; feuille à 3-2 paires de folioles moyennes, obovales à oblongues, ± dentées, à 2-3 paires de vrilles ; stipules moyennes, lancéolées ; aisselles vertes. *Maturité* demi-hâtive : première fleur en 64 jours, apparaissant au 12-16e nœud ; cycle végétatif : 120 jours.

SYNONYME : *William hâtif.*

UTILISATION : Pois de jardin et de marché.

49. — Serpette vert à rames

DESCRIPTION : *Grain* lisse, arrondi, légèrement bosselé, vert jaunâtre, assez gros (400), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert foncé, grande (80-90 × 16-17), ± serpette, parcheminée, renfermant 8-10 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs*

blanches, moyennes, solitaires et géminées. *Port* demi-élevé ; tige moyenne, haute de 1 m (14-19 nœuds). *Feuillage* vert, glauque ; feuille à 3-2 paires de folioles moyennes, obovales à oblongues, à 3-2 paires de vrilles ; stipules moyennes, ± orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* tardive : première fleur en 66 jours, apparaissant au 12-16e nœud ; cycle végétatif : 120 jours.

SYNONYMES : *Conqueror, Serpette vert à gros grain, Télégraphe.*

FORME AFFINE : *Laxton's Suprême.*

UTILISATION : Pois de jardin et de marché.

50. — **Serpette de Paris**

DESCRIPTION : *Grain* lisse, arrondi, légèrement bosselé, vert gris, moyen (440), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, grande (95 × 13-15), serpette, parcheminée, renfermant 9-10 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, la plupart géminées. *Port* élevé ; tige moyenne, haute de 1,20 m (14-18 nœuds). *Feuillage* vert, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes, obovales, ± dentées, à 2-3 paires de vrilles ; stipules moyennes, lancéolées ; aisselles vertes. *Maturité* tardive : première fleur en 67 jours, apparaissant au 10-15e nœud ; cycle végétatif : 120 jours.

FORMES AFFINES : *Serpette d'Anvers, Serpette de Malines.*

UTILISATION : Pois de jardin.

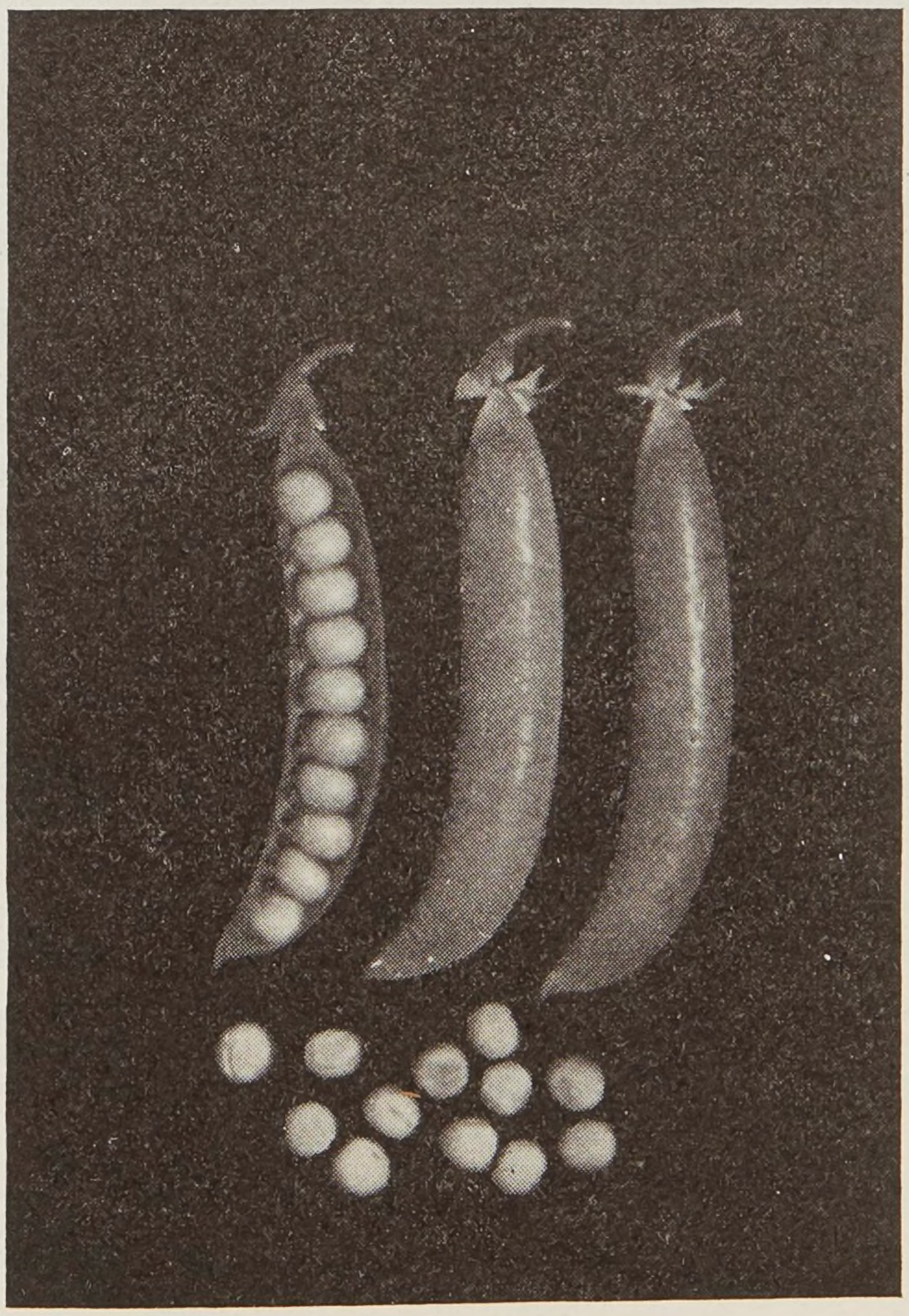


FIG. 28

51 : Roi des conserves.

51. — Roi des conserves

Description : *Grain* lisse, arrondi, légèrement bosselé, vert gris à vert glauque, moyen (450), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, grande (90-100 × 14-15), serpette, parcheminée, renfermant 10-11 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, géminées. *Port* élevé ; tige moyenne, haute de 1,25 m (15-19 nœuds). *Feuillage* vert foncé, glauque ; feuille à 3-2 paires de folioles, moyennes, obovales, peu marbrées, à 2-3 paires de vrilles ; stipules moyennes, ± orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* tardive : première fleur en 68 jours, apparaissant au 13-17^{e} nœud ; cycle végétatif : 125 jours.

Synonyme : *Cordon bleu.*

Utilisation : Pois de jardin, de marché, très utilisé en conserverie.

SECTION X

Plante à tige normale ; feuille avec vrilles ; gousse parcheminée ; fleur blanche ; grain à tégument translucide, hile non contrasté, surface lisse à bosselée, cotylédons verts ; port nain.

A	Gousse à extrémité obtuse	B
	Gousse à extrémité aiguë	E
B	Plante très hâtive ou hâtive	C
	Plante demi-hâtive à tardive	55 — types **Mansholt**
C	Plante très hâtive	D
	Plante hâtive	54 — **Gontier vert**
D	Feuillage vert blond	52 — **Petit breton**
	Feuillage vert clair	53 — **Gloire de Quimper**
E	Plante très hâtive ou hâtive	F
	Plante tardive	I
F	Plante très hâtive	56 — **Petit provençal**
	Plante hâtive	G
G	Grain moyen, rond	59 — **Roi des fins verts**
	Grain gros, bosselé	H
H	Feuillage vert blond, gousse vert clair	58 — **Superbe de Laxton**
	Feuillage vert, gousse vert foncé	57 — **Volontaire**
I	Feuillage moyen	J
	Feuillage ample	63 — **Orgueil du marché**
J	Feuillage vert blond	60 — **Gladiateur**
	Feuillage vert	K
K	Gousse vert clair	61 — **Fin des gourmet**
	Gousse vert foncé	62 — **Plein le panier**

Variétés	Grain lisse		1re fleur (en jours)	Cycle végétatif (jours)	Hauteur en m
	Forme	Grosseur			
I. *Gousse obtuse :*					
52. Petit breton	arrondi, légèrement bosselé	moyen (460)	50	100	0,30
53. Gloire de Quimper	rond	moyen (480)	52	100	0,30
54. Gontier vert	arrondi, légèrement bosselé	moyen (450)	54	105	0,40
55. Types Mansholt	rond	moyen	64-70	115-125	0,40-0,60
II. *Gousse aiguë :*					
56. Petit provençal	arrondi, bosselé	petit (560)	54	105	0,35
57. Volontaire	± ovale, bosselé	gros (350)	56	110	0,65
58. Superbe de Laxton	ovale, bosselé	assez gros (410)	57	115	0,45
59. Roi des fins verts	arrondi, légèrement bosselé	petit (600)	58	115	0,50
60. Gladiateur	arrondi à ovale, bosselé	gros (350)	69	125	0,60
61. Fin des gourmets	arrondi, bosselé parfois carré	moyen (550)	70	125	0,60
62. Plein le panier	arrondi, légèrement bosselé	moyen (500)	71	125	0,70
63. Orgueil du marché	arrondi, légèrement bosselé	gros (395)	74	125	0,60

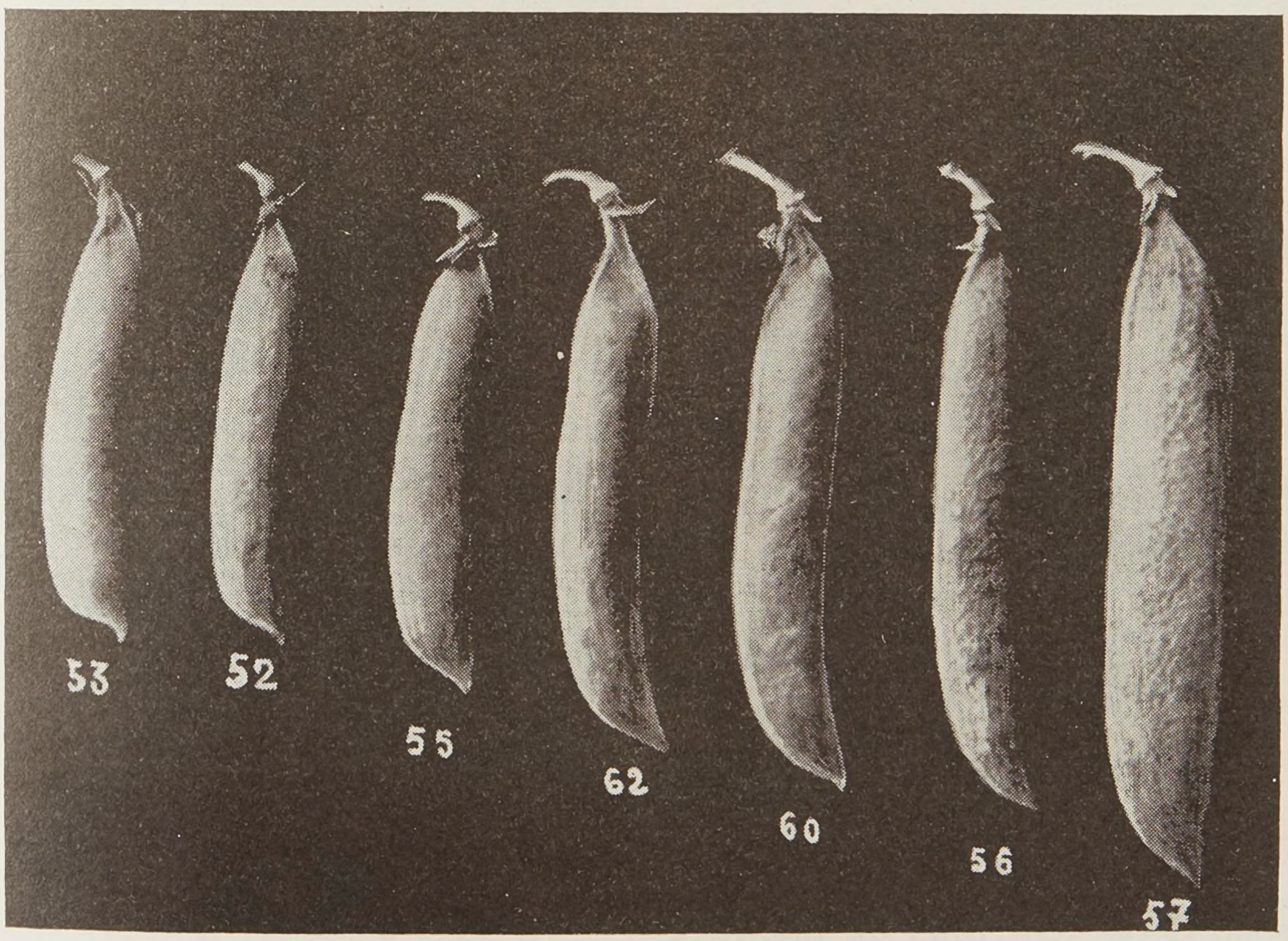


FIG. 29

52 : Petit breton. — 53 : Gloire de Quimper. — 55 : Unica. — 56 : Petit provençal. — 57 : Volontaire. — 60 : Gladiateur. — 62 : Plein le panier.

52. — **Petit breton** (*Hybride Simon Louis*)

DESCRIPTION : *Grain* lisse, arrondi, légèrement bosselé, vert glauque, moyen (460), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, moyenne (65 × 11), droite, parcheminée, renfermant

5-6 grains ; extrémité obtuse à style proéminent. *Fleurs* blanches, petites, solitaires. *Port* nain ; tige grêle, haute de 0,30 m (10-15 nœuds). *Feuillage* vert blond, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, petites, obovales, à 2-3 paires de vrilles ; stipules petites, ± lancéolées ; aisselles vertes. *Maturité* très hâtive : première fleur en 50 jours, apparaissant au 6-11e nœud ; cycle végétatif : 100 jours.

UTILISATION : Pois de jardin et de conserve.

53. — **Gloire de Quimper** (*Hybride Tézier 239*)

DESCRIPTION : *Grain* lisse, rond, vert glauque, moyen (480), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, moyenne (70 × 13), droite, parcheminée, renfermant 6-7 grains ; extrémité obtuse à style ± émoussé. *Fleurs* blanches, petites, solitaires. *Port* nain ; tige moyenne à grêle, haute de 0,30 m (10-14 nœuds). *Feuillage* vert clair, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, petites, obovales, dentées, à 2-3 paires de vrilles ; stipules petites, ± orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* très hâtive : première fleur en 52 jours, apparaissant au 7-12e nœud ; cycle végétatif : 100 jours.

UTILISATION : Pois de jardin et de conserve.

54. — **Gontier vert**

DESCRIPTION : *Grain* lisse, arrondi, légèrement bosselé, vert gris, moyen (450), cotylédons verts, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, moyenne (75-80 × 16-17), droite, parcheminée, renfermant 7-8 grains ; extrémité obtuse à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, la plupart géminées. *Port* nain ; tige moyenne, haute de 0,40 m. *Feuillage* vert, glauque ; feuille à 2 paires de folioles, moyennes à petites, ovales, à 2-3 paires de vrilles ; stipules petites, lancéolées ; aisselles vertes. *Maturité* hâtive : première fleur en 54 jours ; cycle végétatif : 105 jours.

SYNONYME : *Blue Peter.*

Ne pas confondre *Gontier vert* avec *Nain Gontier* = *Nain très hâtif à châssis.*

UTILISATION : Pois de jardin.

FORME AFFINE : *Profusion* (Clause).

55. — **Types Mansholt**

Nous avons rassemblé sous la dénomination types *Mansholt,* un certain nombre de variétés d'origine hollandaise, parfois commercialisées sous le nom de pois *Rond vert de Hollande.* Nous donnons la description de l'une d'entre elles.

Unica

Description : *Grain* lisse, rond, vert glauque, moyen (550), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, moyenne (65 × 14), droite, parcheminée, renfermant 7-8 grains ; extrémité obtuse à style proéminent. *Fleurs* blanches, petites, la plupart géminées. *Port* nain ; tige moyenne à forte, haute de 0,40 m (14-19 nœuds). *Feuillage* vert foncé, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes, obovales à oblongues, à 3-2 paires de vrilles ; stipules moyennes, ± lancéolées ; aisselles vertes. *Maturité* demi-hâtive : première fleur en 66 jours, apparaissant au 10-15e nœud ; cycle végétatif : 120 jours.

Formes affines : Il existe de nombreuses variétés très peu différentes en végétation : *Mansholt G. E. K.*, *Mansholt Pluk*, *Parel*, *Rondo*, *Servo* (anciennement *Conservo*), *Stijfstroo* : à port dressé.

Nous signalons dans ce type deux variétés se différenciant par leur gros grain, ovale, bosselé : *Imperial nain vert*, fleurs verdâtres, un peu plus tardif. *Zelka*, hâtif.

Utilisation : Pois de grande culture pour récolter en sec et pour casserie.

56. — Petit provençal

Description : *Grain* lisse, arrondi, bosselé, vert glauque à vert gris, petit (560), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert foncé, grande (80-85 × 15-17), ± droite, parcheminée, renfermant 7-9 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, solitaires et géminées. *Port* nain ; tige moyenne à grêle, haute de 0,35 m (10-15 nœuds). *Feuillage* vert foncé, glauque ; feuille à 2 paires de folioles moyennes, obovales à oblongues, à 2-3 paires de vrilles ; stipules moyennes, ± orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* très hâtive : première fleur en 54 jours, apparaissant au 6-8e nœud ; cycle végétatif : 105 jours.

Synonymes : *Côte d'Azur Eminent.*

Forme affine : *Douce Provence* (Hybride Tézier 339), grain un peu moins bosselé, feuillage légèrement plus clair et plus ample, un peu plus tardif.

Utilisation : Pois de jardin et de marché.

57. — Volontaire (*Clause*)

Description : *Grain* lisse, ovale à arrondi, bosselé, vert jaunâtre, gros (350), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert foncé, grande (90-100 × 17), droite, parcheminée, renfermant

8-9 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, solitaires. *Port* nain ; tige moyenne, haute de 0,65 m. *Feuillage* vert foncé, glauque ; feuille à 2 paires de folioles, moyennes à grandes, obovales, à 3 paires de vrilles ; stipules grandes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* hâtive : première fleur en 56 jours ; cycle végétatif : 110 jours.

UTILISATION : Pois de jardin.

58. — **Superbe de Laxton**

DESCRIPTION : *Grain* lisse, ovale, bosselé, vert jaunâtre, assez gros (410), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, très grande (100-105 × 18), ± droite, parcheminée, renfermant

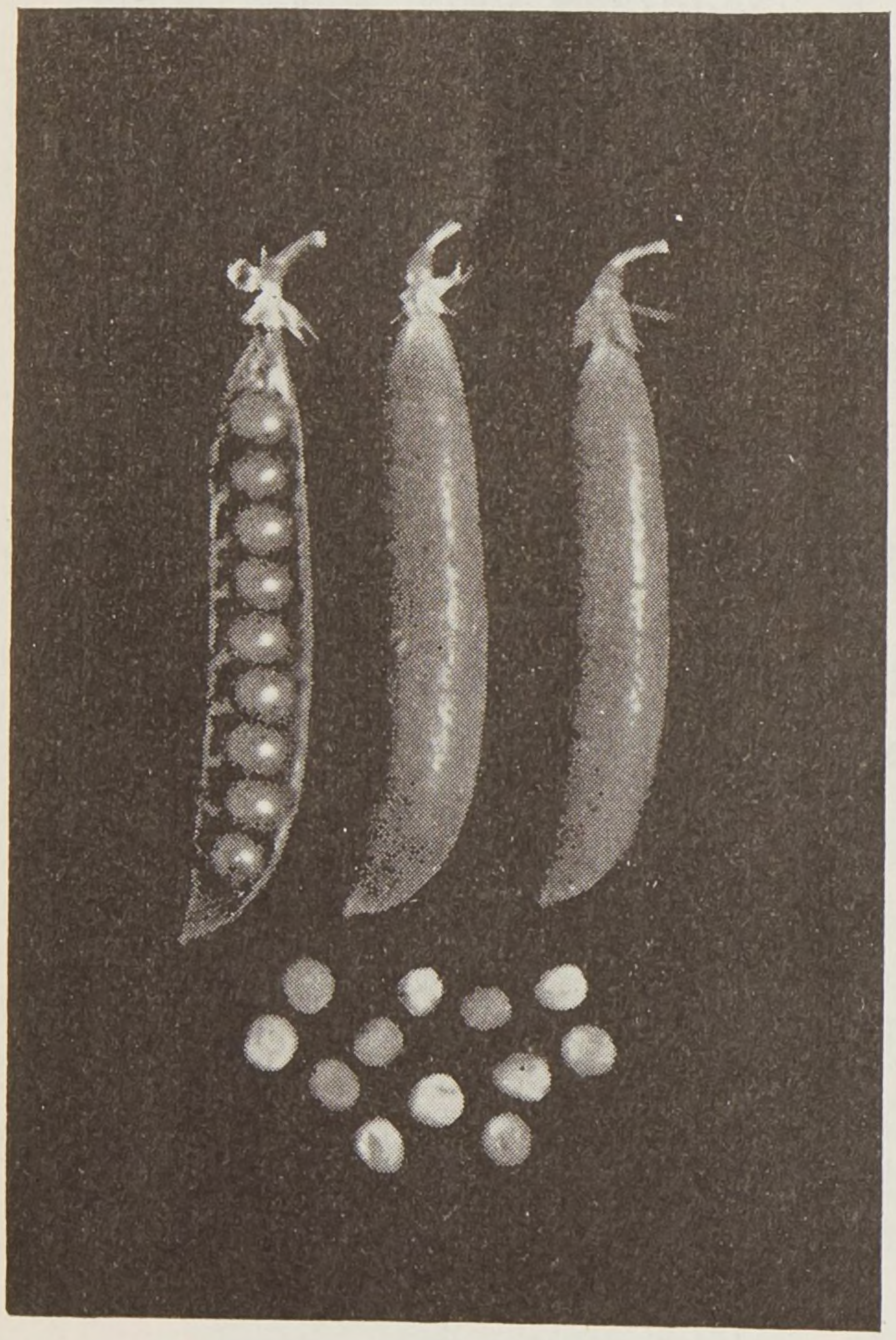


FIG. 30
56 : Petit provençal.

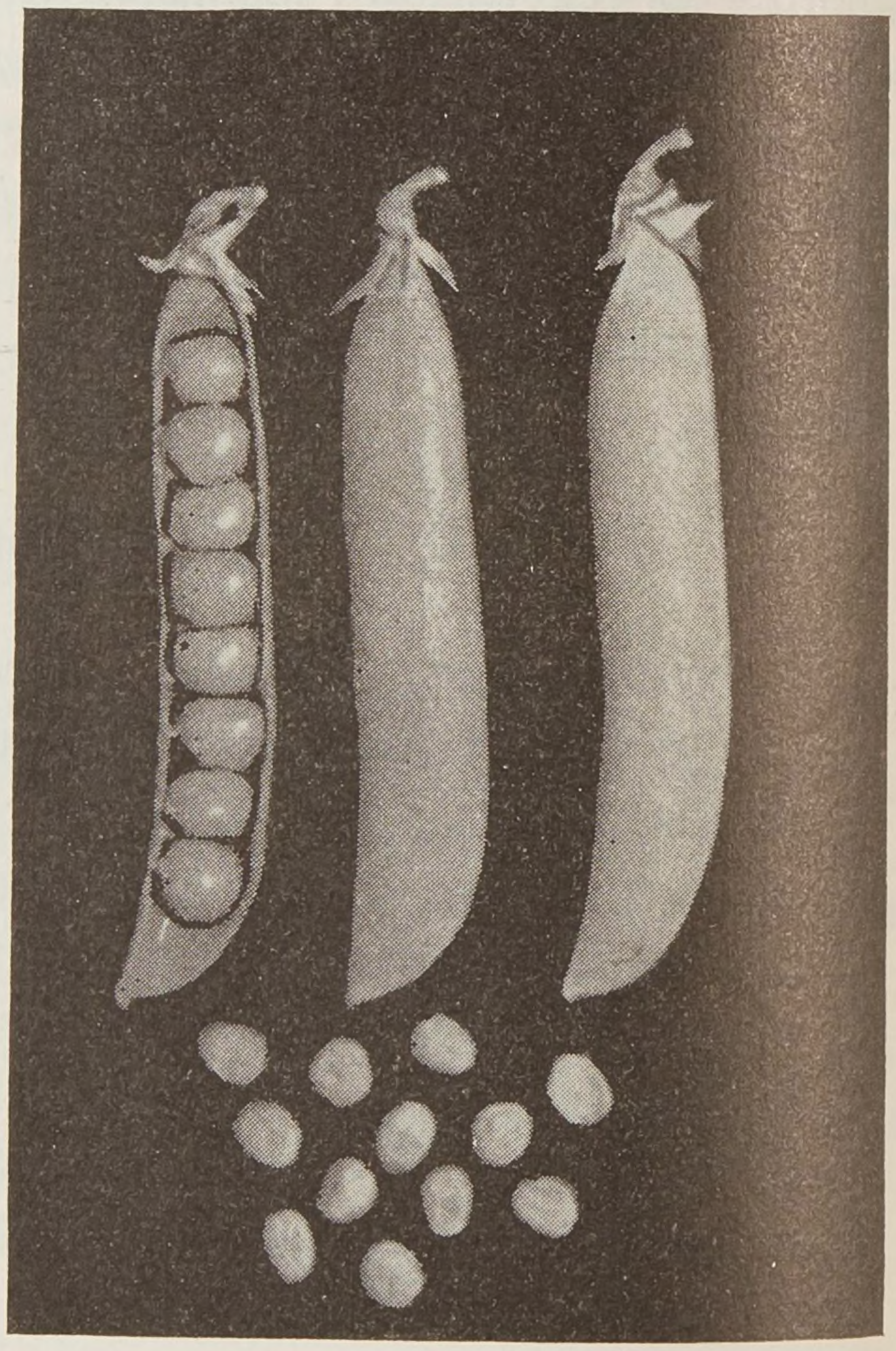


FIG. 31
58 : Superbe de Laxton.

8-10 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes à grandes, solitaires, *Port* nain ; tige moyenne, haute de 0,45 m (11-14 nœuds). *Feuillage* vert blond, glauque ; feuille à 2 paires de folioles, grandes, obovales, à 2-3 paires de vrilles ; stipules grandes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* hâtive : première fleur en 57 jours, apparaissant au 8-11^{e} nœud ; cycle végétatif : 115 jours.

SYNONYMES : *Laxton's Superb, Superbe.*

UTILISATION : Pois de jardin et de marché.

59. — **Roi des fins verts** (*Hybride Tézier 138*)

Description : *Grain* lisse, arrondi, légèrement bosselé, vert gris, petit (600), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, grande (80-85 × 13), ± serpette, parcheminée, renfermant 8 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, géminées. *Port* nain ; tige moyenne, haute de 0,50 m. *Feuillage* vert à vert clair, glauque ; feuille à 3-2 paires de folioles moyennes, obovales à oblongues, à 3 paires de vrilles ; stipules moyennes, lancéolées ; aisselles vertes. *Maturité* hâtive : première fleur en 58 jours ; cycle végétatif : 115 jours.

Utilisation : Pois de jardin et de conserve.

60. — **Gladiateur**

Description : *Grain* lisse, arrondi à ovale, bosselé, vert gris, gros (350), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* verte, grande (95-100 × 15), droite, parcheminée, renfermant 7-8 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, grandes, solitaires et géminées. *Port* nain ; tige moyenne à forte, haute de 0,60 m (13-18 nœuds). *Feuillage* vert clair, glauque ; feuille à 3 paires de folioles, moyennes, oblongues, à 3-4 paires de vrilles ; stipules moyennes, lancéolées ; aisselles vertes. *Maturité* tardive : première fleur en 69 jours, apparaissant au 11-15^{e} nœud ; cycle végétatif : 125 jours.

Forme affine : *Plein le panier* type blond.

Utilisation : Pois de jardin et de marché.

61. — **Fin des gourmets** (*Hybride Tézier 147*)

Description : *Grain* lisse, arrondi, bosselé, parfois carré, vert gris, moyen (550), cotylédons verts, tégument translucide ; hile non contrasté. *Gousse* vert clair, grande (80 × 13), serpette, parcheminée, renfermant 7-8 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, géminées. *Port* nain ; tige moyenne, haute de 0,60 m. *Feuillage* vert, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes, oblongues, à 3 paires de vrilles ; stipules moyennes, lancéolées ; aisselles vertes. *Maturité* tardive : première fleur en 70 jours ; cycle végétatif : 125 jours.

Synonyme : *Roi des fins verts tardif.*

Formes affines : *Clause 50, Hybride 1371* (Vilmorin).

Utilisation : Pois de jardin et de conserve.

62. — **Plein le panier**

Description : *Grain* lisse, arrondi, légèrement bosselé, parfois carré, vert glauque à vert gris, moyen (500), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert foncé, grande (80-85 × 12), serpette, parcheminée, renfermant 8-9 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, géminées. *Port* nain ; tige moyenne à forte, haute de 0,70 m (17-25 nœuds). *Feuillage* vert foncé, glauque ; feuille à 3-4 paires de folioles, moyennes, obovales, à oblongues, à 3 paires

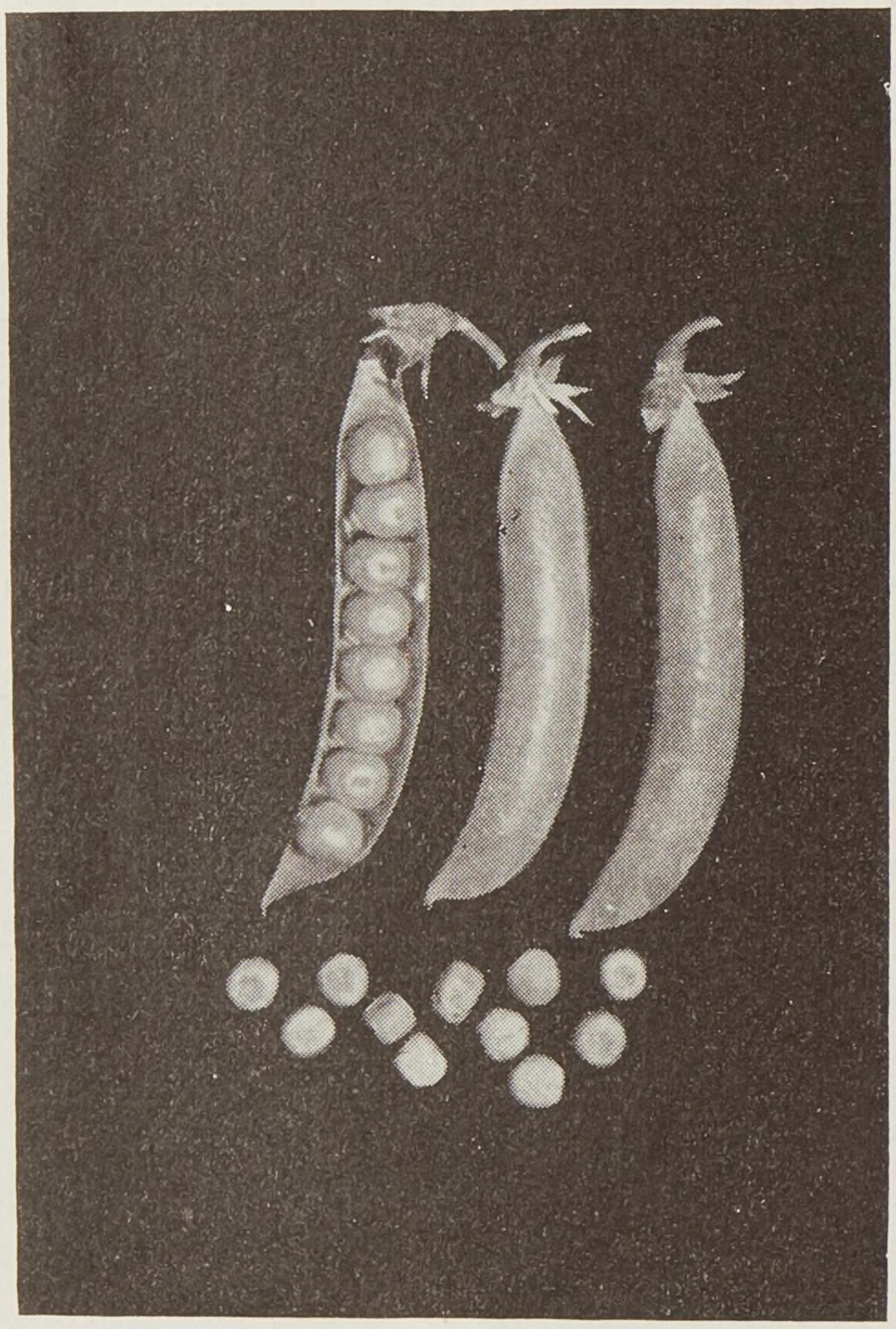


Fig. 32
62 : Plein le panier.

de vrilles ; stipules moyennes, lancéolées ; aisselles vertes. *Maturité* tardive : première fleur en 71 jours, apparaissant au 13-20e nœud ; cycle végétatif : 125 jours.

Synonyme : *Fillbasket.*

Utilisation : Pois de jardin et de marché.

63. — **Orgueil du marché**

Description : *Grain* lisse, arrondi, légèrement bosselé, vert gris, gros (395), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert foncé, grande (85-90 × 15-17), droite, parcheminée, renfer-

mant 9-10 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, grandes, la plupart solitaires. *Port* nain ; tige forte, haute de 0,60 m (15-20 nœuds). *Feuillage* vert foncé, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes à grandes, obovales, à 2-3 paires de vrilles ; stipules très grandes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* tardive : première fleur en 74 jours, apparaissant au 12-17[e] nœud ; cycle végétatif : 125 jours.

FORME AFFINE : Il existe une sélection à feuillage vert clair.

UTILISATION : Pois de jardin et de marché.

SECTION XI

Plante à tige normale ; feuille avec vrilles ; gousse parcheminée ; fleur blanche ; grain à tégument translucide, hile non contrasté, surface ridée, cotylédons jaunes ; port élevé (rames).

A	Gousse à extrémité obtuse	**B**
	Gousse à extrémité aiguë........................	**C**
B	Plante hâtive	64 — **Thomas Laxton**
	Plante très tardive	65 — **Ridé de Knight à rames**
C	Plante hâtive	Voir **Gradus** (n° 24)
	Plante demi-hâtive	66 — **Centurion** Voir aussi **Amiral Beatty** (n° 75)

Variétés	Grain ridé		1[re] fleur (en jours)	Cycle végétatif (jours)	Hauteur en m
	Forme	Grosseur			
I. *Gousse obtuse:*					
64. Thomax Laxton	ovale	gros (350)	55	105	0,90
65. Ridé de Knight à rames...	arrondi à ovale	moyen (510)	80	135	1,50
II. *Gousse aiguë:*					
66. Centurion	arrondi à ovale	moyen (495)	62	120	0,80

64. — Thomas Laxton

DESCRIPTION : *Grain* ridé, ovale, jaune maïs à verdâtre, gros (350), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert foncé, moyenne (70-80 × 15-17), droite, parcheminée, renfermant 6-8 grains ; extrémité obtuse à style ± proéminent. *Fleurs* blanches, moyennes à grandes, solitaires. *Port* demi-élevé ; tige grêle à moyenne, haute de 0,90 m (12-18 nœuds). *Feuillage* vert clair, glauque ; feuille à 2 paires de folioles, moyennes à grandes, obovales, à 2-3 paires de vrilles ; stipules grandes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* hâtive : première fleur en 55 jours, apparaissant au 8-13[e] nœud ; cycle végétatif : 105 jours.

FORME AFFINE : *Shah de Perse.*

Dans cette série de pois à grain ridé jaune et à gousse obtuse, se situe

un certain nombre de variétés d'origine américaine, à notre connaissance non cultivées en France, telle que *Freezonian* adaptée au quick-freezing.

UTILISATION : Pois de jardin et de marché.

65. — **Ridé de Knight à rames**

DESCRIPTION : *Grain* ridé, arrondi à ovale, jaune maïs à verdâtre, moyen (510), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* verte, moyenne (75 × 15), droite, parcheminée, renfermant 7-8 grains ; extrémité obtuse à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes à petites, géminées. *Port* élevé ; tige moyenne, haute de 1,50 m (23-28 nœuds). *Feuillage* vert, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes à grandes, obovales, à 3 paires de vrilles ; stipules moyennes, lancéolées ; aisselles vertes. *Maturité* très tardive : première fleur en 80 jours, apparaissant au 19-24e nœud ; cycle végétatif : 135 jours.

SYNONYMES : *De Knight blanc sucré, Ridé de Knight, Ridé de Knight sucré.*

UTILISATION : Pois de jardin.

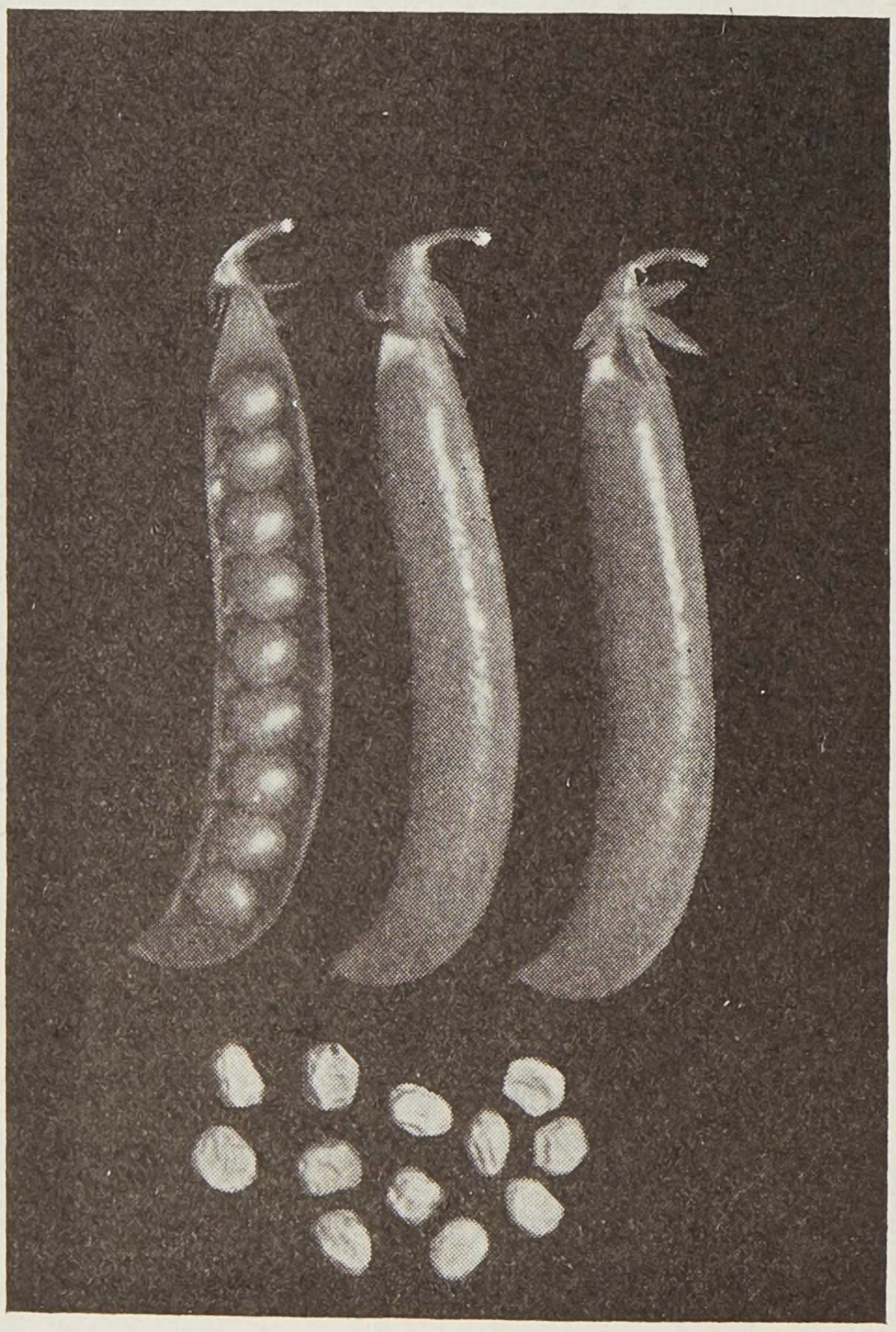


FIG. 33
66 : Centurion.

66. — **Centurion** (*Clause*)

DESCRIPTION : *Grain* ridé, arrondi à ovale, jaune maïs à verdâtre, moyen (495), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté.

Gousse verte, grande (95-105 × 15-16), ± droite, légèrement serpette à l'extrémité, renfermant 9-10 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, la plupart géminées. *Port* demi-élevé ; tige moyenne, haute de 0,80 m (15-20 nœuds). *Feuillage* vert, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes, obovales, à 2-3 paires de vrilles ; stipules moyennes, ± lancéolées ; aisselles vertes. *Maturité* demi-hâtive : première fleur en 62 jours, apparaissant au 13-17e nœud ; cycle végétatif 120 jours.

UTILISATION : Pois de jardin et de marché.

SECTION XII

Plante à tige normale ; feuille avec vrilles ; gousse parcheminée ; fleur blanche ; grain à tégument translucide, hile non contrasté, surface ridée, cotylédons jaunes ; port nain.

A	Gousse à extrémité obtuse	**B**
	Gousse à extrémité aiguë	**C**
B	Plante hâtive	67 — **Merveilleux**
	Plante tardive	68 — **Ridé nain blanc hâtif**
C	Plante hâtive ou demi-hâtive	**D**
	Plante tardive	71 — **Lincoln**
D	Plante hâtive, port nain (hauteur 0,45 m)	**E**
	Plante demi-hâtive, port demi-élevé (hauteur 0,80 m)	Voir **Centurion** (no 66)
E	Feuillage vert	70 — **Pionnier**
	Feuillage vert foncé	69 — **Progrès de Laxton**

Variétés	Grain ridé		1re fleur (en jours)	Cycle végétatif (jours)	Hauteur en m
	Forme	Grosseur			
I. *Gousse obtuse :*					
67. Merveilleux	ovale	assez gros (400)	57	110	0,35
68. Ridé nain blanc hâtif	arrondi à ovale	moyen (450)	67	120	0,50
II. *Gousse aiguë :*					
69. Progrès de Laxton	arrondi à ovale	moyen (470)	55	110	0,45
70. Pionnier	ovale	moyen (465)	57	115	0,45
71. Lincoln	arrondi à carré	moyen (525)	70	125	0,60

67. — **Merveilleux**

DESCRIPTION : *Grain* ridé, ovale, jaune maïs à verdâtre, assez gros (400), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert foncé, moyenne (70-80 × 15-16), droite, parcheminée, renfermant 7-8 grains ; extrémité demi-obtuse, à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes à petites, solitaires. *Port* nain ; tige moyenne, haute de 0,35 m (11-13 nœuds). *Feuillage* vert à vert clair, glauque ; feuille à 2 paires de

folioles moyennes, ovales à obovales, à 2-3 paires de vrilles ; stipules moyennes, ± orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* hâtive : première fleur en 57 jours, apparaissant au 7-11[e] nœud ; cycle végétatif : 110 jours.

UTILISATION : Pois de jardin.

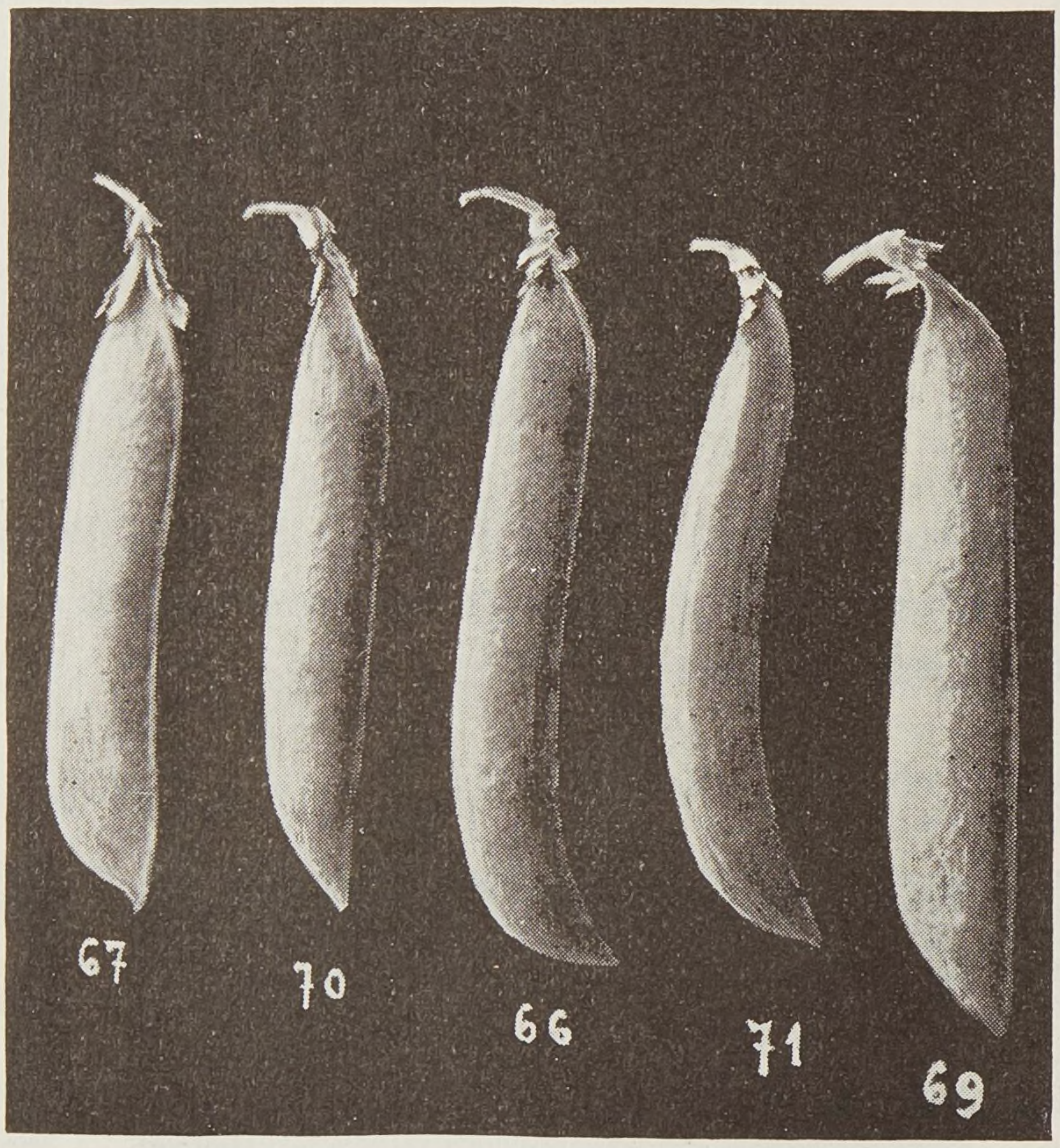


FIG. 34
66 : Centurion. — 67 : Merveilleux. — 69 : Progrès de Laxton. — 70 : Pionnier. — 71 : Lincoln.

68. — Ridé nain blanc hâtif

DESCRIPTION : *Grain* ridé, arrondi à ovale, jaune maïs, moyen (450), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, moyenne (70-75 × 15-16), droite, parcheminée, renfermant 7-8 grains ; extrémité obtuse à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, la plupart géminées. *Port* nain ; tige moyenne, haute de 0,50 m. *Feuillage* vert glauque ; feuille à 2 paires de folioles, moyennes, oblongues, à 2-3 paires de vrilles ; stipules moyennes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* tardive : première fleur en 67 jours ; cycle végétatif : 120 jours.

UTILISATION : Pois de jardin.

69. — Progrès de Laxton

DESCRIPTION : *Grain* ridé, arrondi à ovale, parfois légèrement aplati, jaune maïs à verdâtre, moyen (470), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert foncé, grande (90-100 × 16), droite,

parcheminée, renfermant 8-10 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes à grandes, solitaires. *Port* nain ; tige moyenne, haute de 0,45 m (12-17 nœuds). *Feuillage* vert foncé, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes, obovales, ± dentées, à 3 paires de vrilles ;

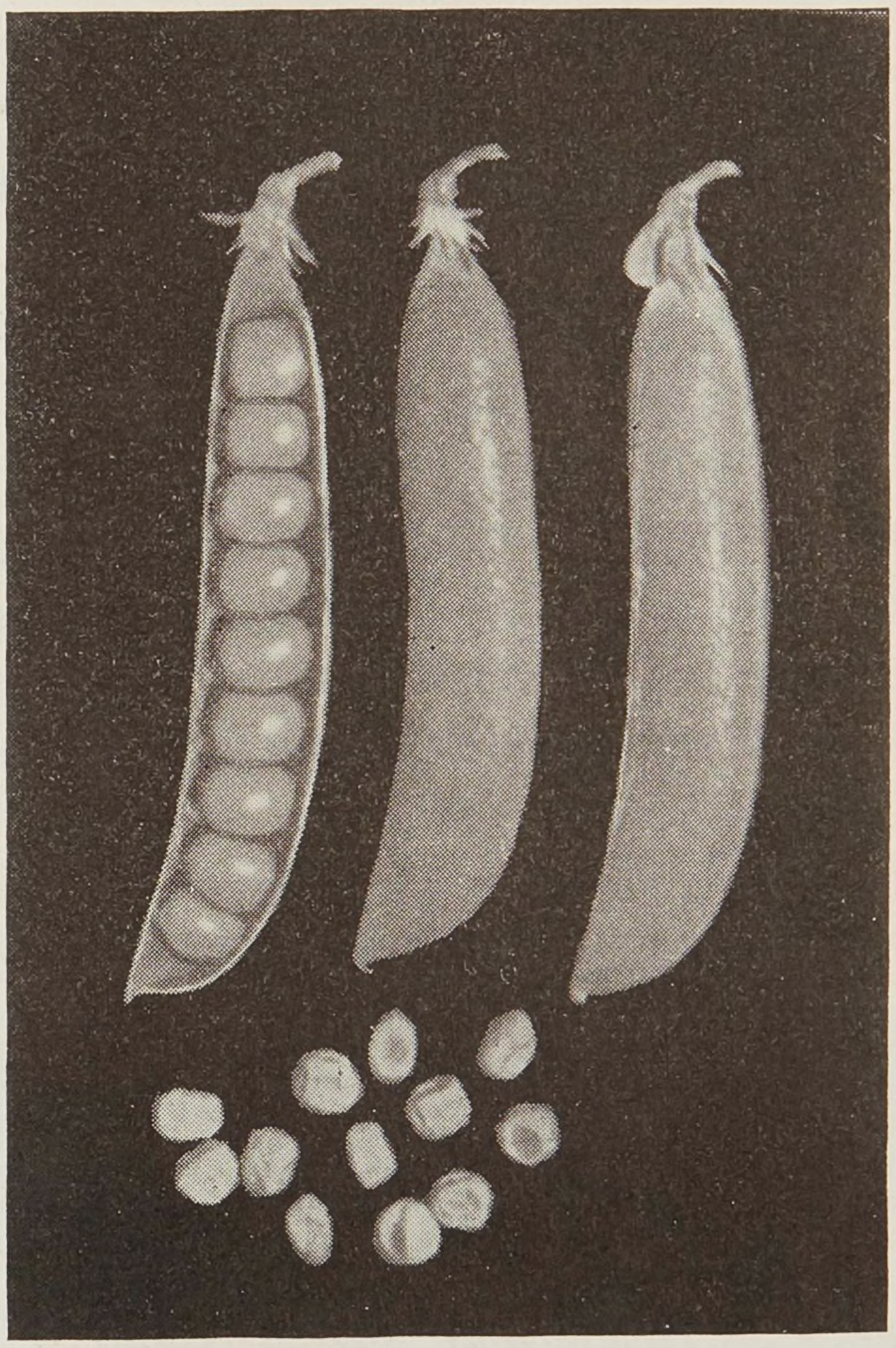


Fig. 35
69 : Progrès de Laxton.

stipules grandes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* hâtive : première fleur en 55 jours, apparaissant au 11-15e nœud ; cycle végétatif : 110 jours.

Synonyme : *Laxton's Progress.*

Utilisation : Pois de jardin et de marché.

70. — **Pionnier**

Description : *Grain* ridé, ovale, jaune maïs à verdâtre, moyen (465), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert foncé, grande (85-90 × 15-17), droite, parcheminée, renfermant 8-9 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, la plupart solitaires. *Port* nain ; tige moyenne à grêle, haute de 0,45 m (12-17 nœuds). *Feuillage* vert clair, glauque ;f euille à 2 paires de folioles, moyennes, obovales, ± dentées, ondulées sur les bords, à 2-3 paires de vrilles ; stipules moyennes à grandes, orbiculaires; aisselles vertes. *Maturité* hâtive : première

fleur en 57 jours, apparaissant au 9-13^{e} nœud ; cycle végétatif : 115 jours.

SYNONYME : *Nain Pionnier.*

UTILISATION : Pois de jardin et de marché.

71. — Lincoln

DESCRIPTION : *Grain* ridé, arrondi à carré, jaune maïs à verdâtre, moyen (525), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert foncé, grande (90-100 × 15), serpette, parcheminée, renfermant 8-10 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, petites, géminées. *Port* nain ; tige moyenne à forte, haute de 0,60 m (12-16 nœuds). *Feuillage* vert foncé, glauque ; feuille à 3 paires de folioles, moyennes, obovales à oblongues, à 3-4 paires de vrilles ; stipules moyennes, ± lancéolées ; aisselles vertes. *Maturité* tardive : première fleur en 70 jours, apparaissant au 10-13^{e} nœud ; cycle végétatif : 125 jours.

SYNONYMES : *Prodige, Sans rival.*

FORMES AFFINES : *Le Président,* plus élevé et un peu plus hâtif. *Pois de conserve n° 99,* à grain petit, gousse vert clair, un peu plus hâtif.

UTILISATION : Pois de jardin et de marché.

SECTION XIII

Plante à tige normale ; feuille avec vrilles ; gousse parcheminée ; fleur blanche ; grain à tégument translucide, hile non contrasté, surface ridée, cotylédons verts ; port élevé (rames).

A	Gousse à extrémité obtuse	72 — **Champion d'Angleterre**
	Gousse à extrémité aiguë	**B**
B	Plante hâtive ou demi-hâtive	**C**
	Plante tardive ou très tardive	**G**
C	Plante hâtive	73 — **Censeur**
	Plante demi-hâtive	**D**
D	Plante à port demi-élevé (hauteur 0,80 m)	**F**
	Plante à port élevé (hauteur 1,30 m)	**E**
E	Gousse vert très foncé	74 — **Le Miracle**
	Gousse verte	75 — **Amiral Beatty**
F	Gousse vert clair	76 — **Sénateur**
	Gousse vert foncé	77 — **Union Jack**
G	Plante tardive	**H**
	Plante très tardive	82 — **Duc d'Albany**
H	Plante à port demi-élevé (hauteur 0,85 m)	74 — **Triomphe des halles**
	Plante à port élevé (hauteur 1,40 m-1,50 m)	**I**
I	Feuillage glauque	**J**
	Feuillage émeraude	80 — **Fondant sucré**
J	Feuillage vert blond	81 — **Téléphone à rames**
	Feuillage vert clair	78 — **Standard de Sharpe**

Variétés	Grain ridé		1^{re} fleur (en jours)	Cycle végétatif (jours)	Hauteur en m
	Forme	Grosseur			
I. *Gousse obtuse :*					
72 Champion d'Angleterre	arrondi à ovale	moyen (430)	71	125	1,30
II. *Gousse aiguë :*					
73. Censeur	arrondi à ovale	moyen (510)	59	115	0,80
74. Le Miracle	arrondi à ovale	assez gros (420)	65	120	1,30
75. Amiral Beatty	ovale	assez gros (420)	65	120	1,25
76. Sénateur	arrondi à ovale	moyen (450)	65	120	0,80
77. Union Jack...............	arrondi	moyen (500)	65	120	0,80
78. Standard de Sharpe	ovale	très gros (325)	67	125	1,50
79. Triomphe des halles	ovale	très gros (350)	68	125	0,85
80. Fondant sucré............	ovale	très gros (350)	68	125	1,40
81. Téléphone à rames	ovale	assez gros (400)	69	125	1,30
82. Duc d'Albany	arrondi à ovale	très gros (350)	73	130	1,40

72. — Champion d'Angleterre

DESCRIPTION : *Grain* ridé, arrondi à ovale, vert gris passant à jaunâtre, moyen (430), cotylédons verts, tégument translucide, hile non

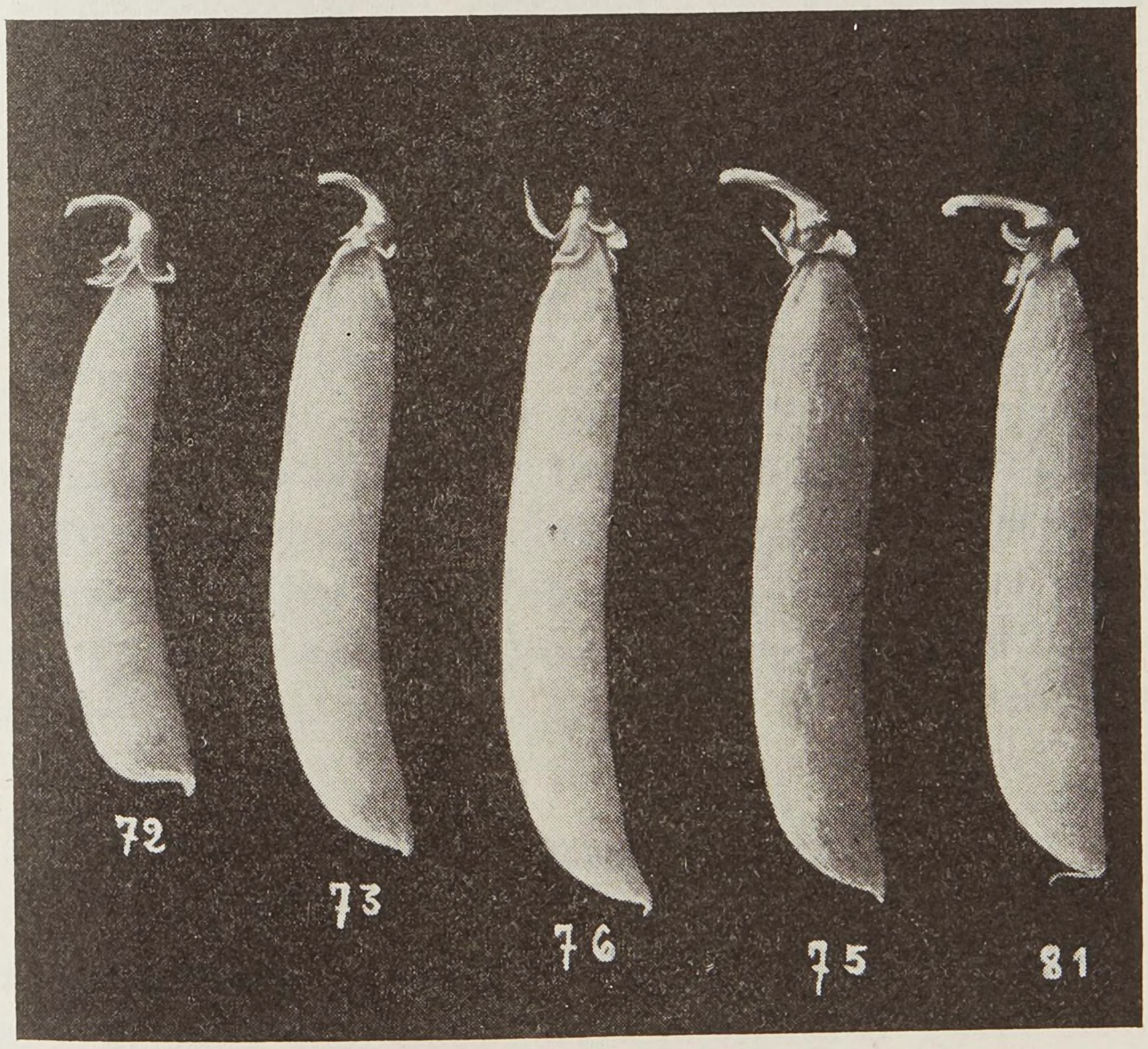


FIG. 36
72 : Champion d'Angleterre. — 73 : Censeur. — 75 : Amiral Beatty. — 76 : Sénateur. — 81 : Téléphone à rames.

contrasté. *Gousse* verte, moyenne à grande (80 × 14), ± droite, parcheminée, renfermant 7-9 grains ; extrémité obtuse à style ± émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, géminées. *Port* élevé ; tige moyenne, haute de

1,30 m (17-25 nœuds). *Feuillage* vert clair, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes, obovales, à 2-3 paires de vrilles ; stipules moyennes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* tardive : première fleur en 71 jours, apparaissant au 13-20ᵉ nœud ; cycle végétatif : 125 jours.

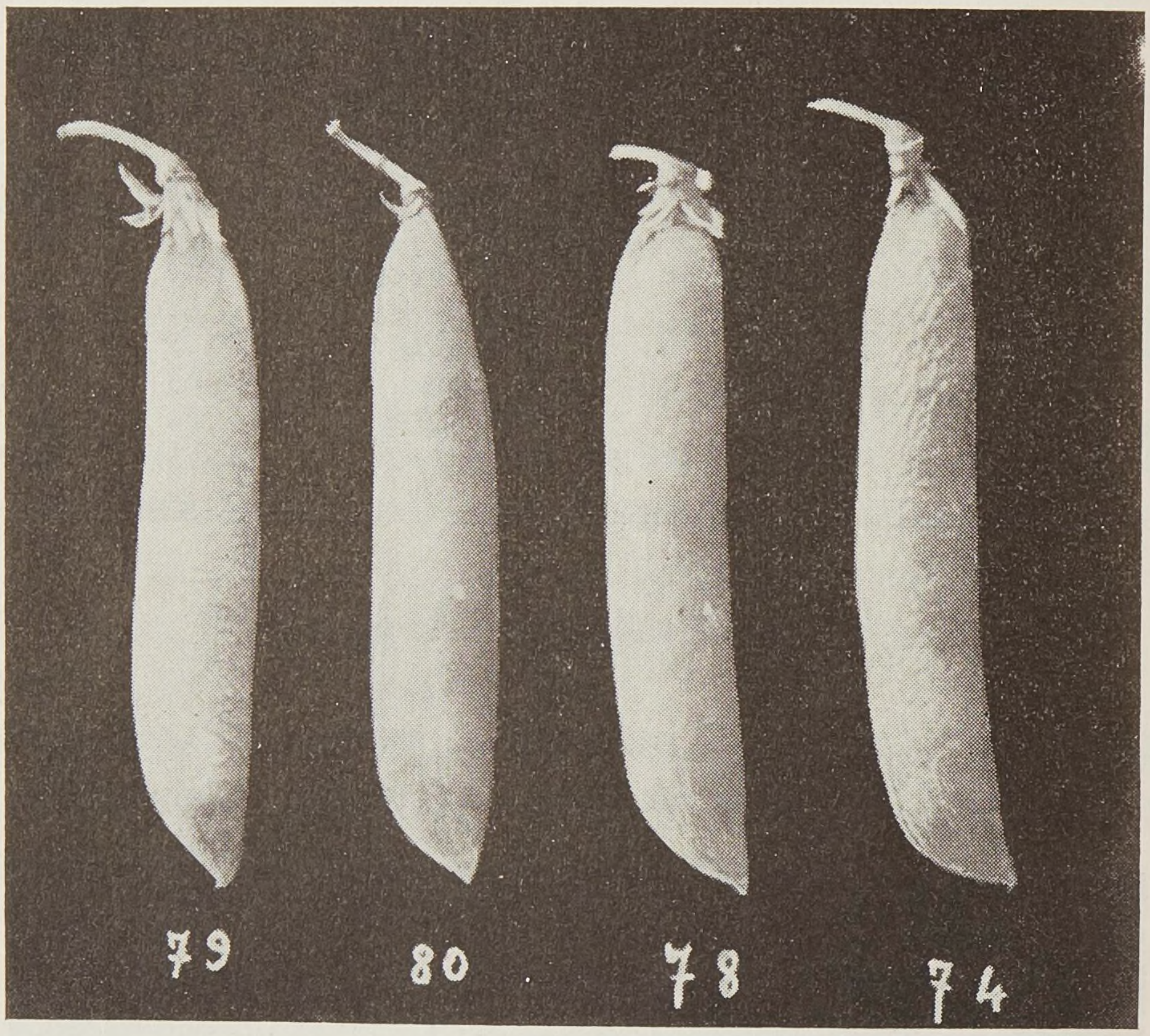


FIG. 37

74 : Le Miracle. — 78 : Standard de Sharpe. — 79 : Roi des halles. — 80 : Fondant sucré.

SYNONYME : *Champion of England.*

FORMES AFFINES : *De Knight vert sucré, Ridé de Knight vert à rames.*

A rapprocher de ce type un certain nombre de variétés américaines, très peu cultivées en France, à grain ridé vert, petit, gousse obtuse, port demi-élevé, maturité hâtive : *Ace, Chief, Climax.*

UTILISATION : Pois de jardin.

73. — **Censeur** (*Clause*)

DESCRIPTION : *Grain* ridé, arrondi à ovale, vert gris passant à jaunâtre, moyen (510), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert foncé, très grande (100-110 × 16), ± droite, parcheminée, renfermant 8-9 grains ; extrémité aiguë, à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, solitaires. *Port* demi-élevé ; tige moyenne à grêle, haute de 0,80 m (15-20 nœuds). *Feuillage* vert à vert clair, glauque ; feuille à 2 paires de folioles, moyennes, ovales à obovales, dentées, à 3 paires de vrilles ; stipules moyennes, ± lancéolées ; aisselles vertes.

Maturité hâtive : première fleur en 59 jours, apparaissant au 12-16e nœud ; cycle végétatif : 115 jours.

UTILISATION : Pois de jardin et de marché.

74. — **Le Miracle**

DESCRIPTION : *Grain* ridé, arrondi à ovale, assez gros (420), vert gris passant à jaunâtre, cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert très foncé, grande (100-105 × 16-19), droite, parcheminée, renfermant 9-10 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* moyennes, solitaires. *Port* élevé ; tige moyenne, haute de 1,30 m (13-19 nœuds). *Feuillage* vert clair, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, grandes, ovales à obovales, ± dentées, à 3-2 paires de vrilles ; stipules grandes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* demi-hâtive : première fleur en 65 jours, apparaissant au 14e nœud ; cycle végétatif : 120 jours.

UTILISATION : Pois de jardin.

75. — **Amiral Beatty**

DESCRIPTION : *Grain* ridé, ovale, jaune maïs souvent verdâtre, assez gros (420), cotylédons jaunes, parfois verdâtres, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* verte, grande (95 × 17), droite, parcheminée, renfermant 9 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, grandes, solitaires et géminées. *Port* élevé ; tige forte, haute de 1,25 m (14-19 nœuds). *Feuillage* vert blond, glauque ; feuille à 2 paires de folioles moyennes, ovales, dentées, à 3 paires de vrilles ; stipules moyennes à grandes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* demi-hâtive : première fleur en 65 jours, apparaissant au 12-14e nœud ; cycle végétatif : 120 jours.

FORME AFFINE : *Amiral Allan*, un peu plus tardif.

UTILISATION : Pois de jardin.

76. — **Sénateur**

DESCRIPTION : *Grain* ridé, arrondi à ovale, vert gris passant à jaunâtre, moyen (450), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, très grande (100-105 × 16-17), ± droite, parcheminée, renfermant 8-10 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, la plupart géminées. *Port* demi-élevé ; tige moyenne, haute de 0,80 m (14-18 nœuds). *Feuillage* vert foncé, glauque ; feuille à 3-2 paires de folioles, moyennes, obovales à oblongues, ± dentées, à 3-4 paires de vrilles ; stipules moyennes, lancéolées ; aisselles

vertes. *Maturité* demi-hâtive : première fleur en 65 jours, apparaissant au 12-16ᵉ nœud ; cycle végétatif : 120 jours.

SYNONYME : *Sénateur de Webb.*

UTILISATION : Pois de jardin et de marché.

77. — **Union Jack**

DESCRIPTION : *Grain* ridé, arrondi, vert gris passant à jaunâtre, moyen (500), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert foncé, grande (95-100 × 15-18), ± droite, parcheminée, ren-

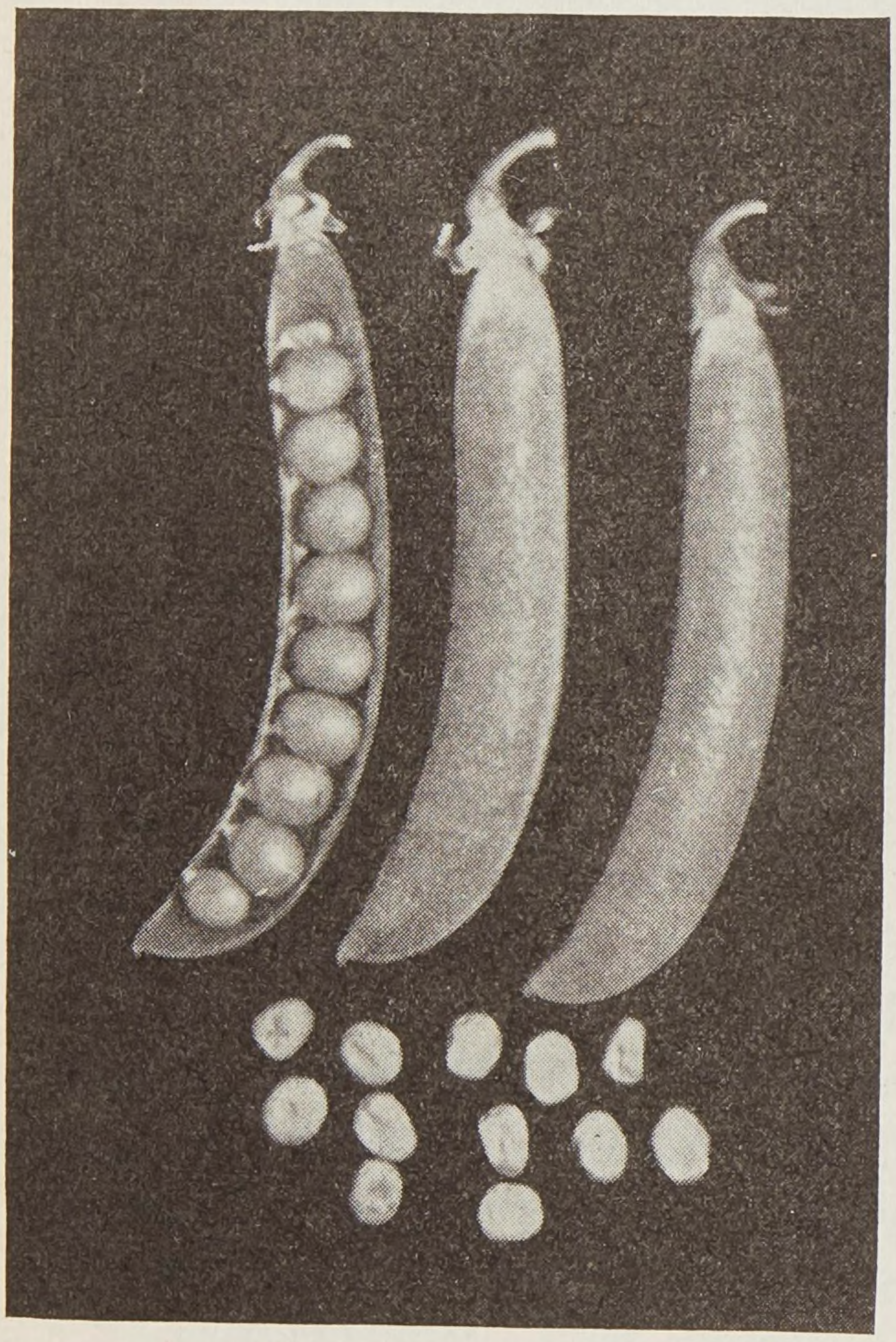


FIG. 38
76 : Sénateur.

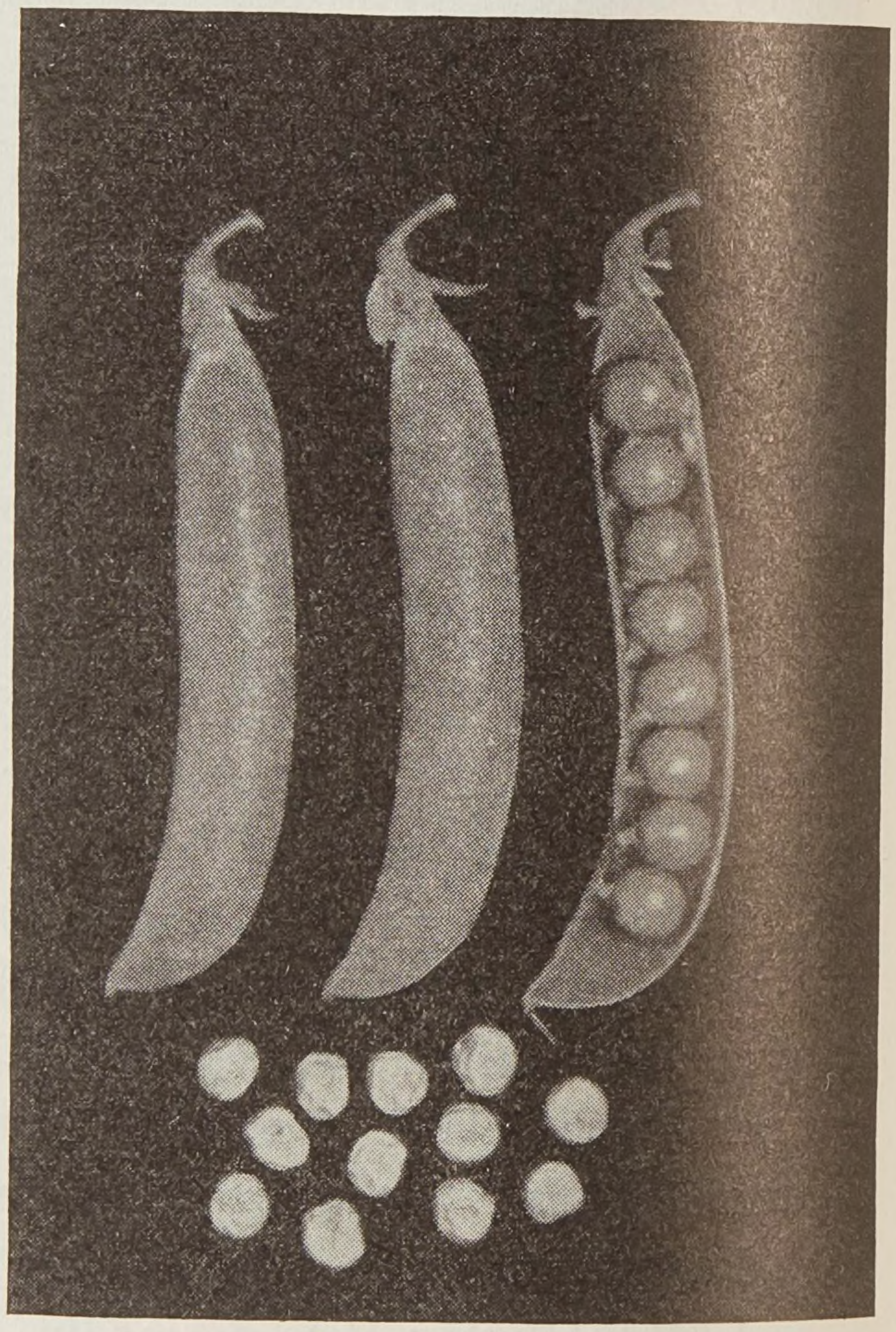


FIG. 39
77 : Union Jack.

fermant 7-8 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, la plupart géminées. *Port* demi-élevé ; tige moyenne, haute de 0,80 m (15-20 nœuds). *Feuillage* vert foncé, glauque ; feuille à 3-2 paires de folioles, moyennes, obovales à oblongues, ± dentées, à 3-4 paires de vrilles ; stipules moyennes, ± lancéolées ; aisselles vertes. *Maturité* demi-hâtive : première fleur en 65 jours, apparaissant au 12-17ᵉ nœud ; cycle végétatif : 120 jours.

SYNONYME : *Sénateur vert.*

UTILISATION : Pois de jardin et de marché.

78. — **Standard de Sharpe**

DESCRIPTION : *Grain* ridé, ovale, vert gris passant à jaunâtre, très gros (325), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert foncé, très grande (110-115 × 18-19), droite, parcheminée, renfermant 9-10 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, grandes, la plupart solitaires. *Port* élevé ; tige forte, haute de 1,50 m (14-19 nœuds). *Feuillage* vert à vert clair, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, grandes, ovales à obovales, à 2-3 paires de vrilles ; stipules grandes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* tardive : première fleur en 67 jours, apparaissant au 12-16e nœud ; cycle végétatif : 125 jours.

SYNONYMES : *Etendard de Sharpe, Le Délicieux, Sharpe's Standard.*

FORMES AFFINES : *Alderman = Roi des halles,* très proche en végétation, plus bicosse, première fleur en 70 jours. *Amiral Dewey.*

UTILISATION : Pois de jardin et de marché.

79. — **Triomphe des halles**

DESCRIPTION : *Grain* ridé, ovale, vert gris passant à jaunâtre, très gros (350), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert foncé, très grande (115 × 20), droite, parcheminée, renfermant 9-10 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, grandes, solitaires et géminées. *Port* demi-élevé ; tige forte, haute de 0,85 m (14-20 nœuds). *Feuillage* vert foncé, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes à grandes, obovales, à 3 paires de vrilles ; stipules grandes, ± orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* tardive : première fleur en 68 jours, apparaissant au 10-14e nœud ; cycle végétatif : 125 jours.

SYNONYME : *Masterpiece.*

UTILISATION : Pois de jardin et de marché.

80. — **Fondant sucré** (*Vilmorin*)

DESCRIPTION : *Grain* ridé, ovale, vert gris passant à jaunâtre, très gros (350), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* verte, émeraude, très grande (105-110 × 15-19), droite, parcheminée, renfermant 10 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, solitaires et géminées. *Port* élevé ; tige forte, haute de 1,40 m (16-21 nœuds). *Feuillage* vert clair, émeraude ; feuille à 2-3 paires de folioles grandes, ovales à obovales, ± dentées, à 3-4 paires de vrilles ; stipules grandes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* tardive : première fleur en 68 jours, apparaissant au 13-18e nœud ; cycle végétatif : 125 jours.

UTILISATION : Pois de jardin et de marché.

81. — Téléphone à rames

Description : *Grain* ridé, ovale, vert gris passant à jaunâtre, assez gros (400), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, très grande (105-110 × 17-20), droite, parcheminée, renfermant 8-10 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, grandes, solitaires et géminées. *Port* élevé ; tige forte, haute de 1,30 m (15-17 nœuds). *Feuillage* vert blond, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, grandes, ovales à obovales, à 3 paires de vrilles ; stipules grandes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* tardive : première fleur en 69 jours, apparaissant au 12-16^{e} nœud ; cycle végétatif : 125 jours.

Utilisation : Pois de jardin et de marché.

82. — Duc d'Albany

Description : *Grain* ridé, arrondi à ovale, vert gris passant à jaunâtre, très gros (350), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert foncé, très grande (100-105 × 16-17), renfermant 8-10 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, grandes, la plupart géminées. *Port* élevé ; tige forte, haute de 1,40 m (19-23 nœuds). *Feuillage* vert blond, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, grandes, obovales, à 2-3 paires de vrilles ; stipules grandes, lancéolées, très marbrées ; aisselles vertes. *Maturité* très tardive : première fleur en 73 jours, apparaissant au 14-17^{e} nœud ; cycle végétatif : 130 jours.

Synonyme : *Duke of Albany.*

Forme affine : Il existe une sélection à feuillage vert, plus hâtive.

Utilisation : Pois de jardin et de marché.

SECTION XIV

Plante à tige normale ; feuille avec vrilles ; gousse parcheminée ; fleur blanche ; grain à tégument translucide, hile non contrasté, surface ridée, cotylédons verts ; port nain.

A	Gousse à extrémité obtuse	**B**
	Gousse à extrémité aiguë	**G**
B	Plante hâtive ou demi-hâtive	**C**
	Plante tardive ou très tardive	**E**
C	Plante hâtive	**D**
	Plante demi-hâtive	85 — **Merveille d'Angleterre**
D	Gousse vert clair	83 — **Merveille d'Amérique**
	Gousse vert foncé	84 — **Petite merveille**
E	Plante tardive	**F**
	Plante très tardive	88 — **Trophy**
F	Feuillage moyen, vert foncé	86 — **De Knight demi-nain vert**
	Feuillage ample, vert clair	87 — **Onward**

G	Plante hâtive ou demi-hâtive	**H**
	Plante tardive	**L**
H	Plante hâtive......................	**I**
	Plante demi-hâtive	**K**
I	Plante à port nain (hauteur 0,35 m-0,40 m)	**J**
	Plante à port demi-élevé (hauteur 0,80 m)	Voir **Censeur** (n° 74)
J	Gousse serpette, vert clair	89 — **Serpette nain vert**
	Gousse ± droite, vert foncé	90 — **Merveille de Kelvedon**
K	Plante à port nain (hauteur 0,40 m)	91 — **Gloire de Witham**
	Plante à port demi-élevé (hauteur 0,80 m)	Voir **Sénateur** (n° 76) et **Union Jack** (n° 77)
L	Gousse vert clair	92 — **Téléphone nain**
	Gousse vert foncé......................	**M**
M	Grain petit	94 — **Délice des conserves**
	Grain très gros	**N**
N	Plante à port nain (hauteur 0,65 m)	93 — **Surpasse-tout**
	Plante à port demi-élevé (hauteur 0,85 m)	Voir **Triomphe des halles** (n° 79)

Variétés	Grain ridé		1re fleur (en jours)	Cycle végétatif (jours)	Hauteur en m
	Forme	Grosseur			
I. *Gousse obtuse:*					
83. Merveille d'Amérique	carré à arrondi	moyen (550)	55	105	0,45
84. Petite merveille	carré	moyen (500)	57	110	0,40
85. Merveille d'Angleterre	carré	moyen (520)	60	115	0,45
86. De Knight demi-nain vert..	ovale	très gros (320)	67	125	0,60
87. Onward..................	ovale	très gros (350)	67	125	0,70
88. Trophy..................	ovale	assez gros (420)	78	140	0,75
II. *Gousse aiguë:*					
89. Serpette nain vert	arrondi à carré	moyen (460)	55	105	0,35
90. Merveille de Kelvedon	carré	moyen (550)	55	105	0,40
91. Gloire de Witham.........	carré	petit (600)	57	110	0,40
92. Téléphone nain	ovale	gros (380)	66	120	0,50
93. Surpasse-tout.............	ovale	très gros (340)	67	125	0,65
94. Délice des conserves........	carré à arrondi	petit (680)	68	125	0,45

83. — **Merveille d'Amérique**

DESCRIPTION : *Grain* ridé, carré à arrondi, vert gris passant à jaunâtre, moyen (550), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, moyenne (70 × 14), droite, parcheminée, renfermant 6-8 grains ; extrémité obtuse à style proéminent. *Fleurs* blanches, moyennes, la plupart solitaires. *Port* nain ; tige moyenne, haute de 0,45 m (9-13 nœuds). *Feuillage* vert foncé, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes, ovales à obovales, dentées, à 3-2 paires de vrilles ; stipules moyennes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* hâtive : première fleur en 55 jours, apparaissant au 5-10e nœud ; cycle végétatif : 105 jours.

SYNONYME : *American wonder.*

FORMES AFFINES : Il existe diverses races, différentes par la hauteur et la précocité, souvent vendues sous le nom de *Merveille d'Amérique*,

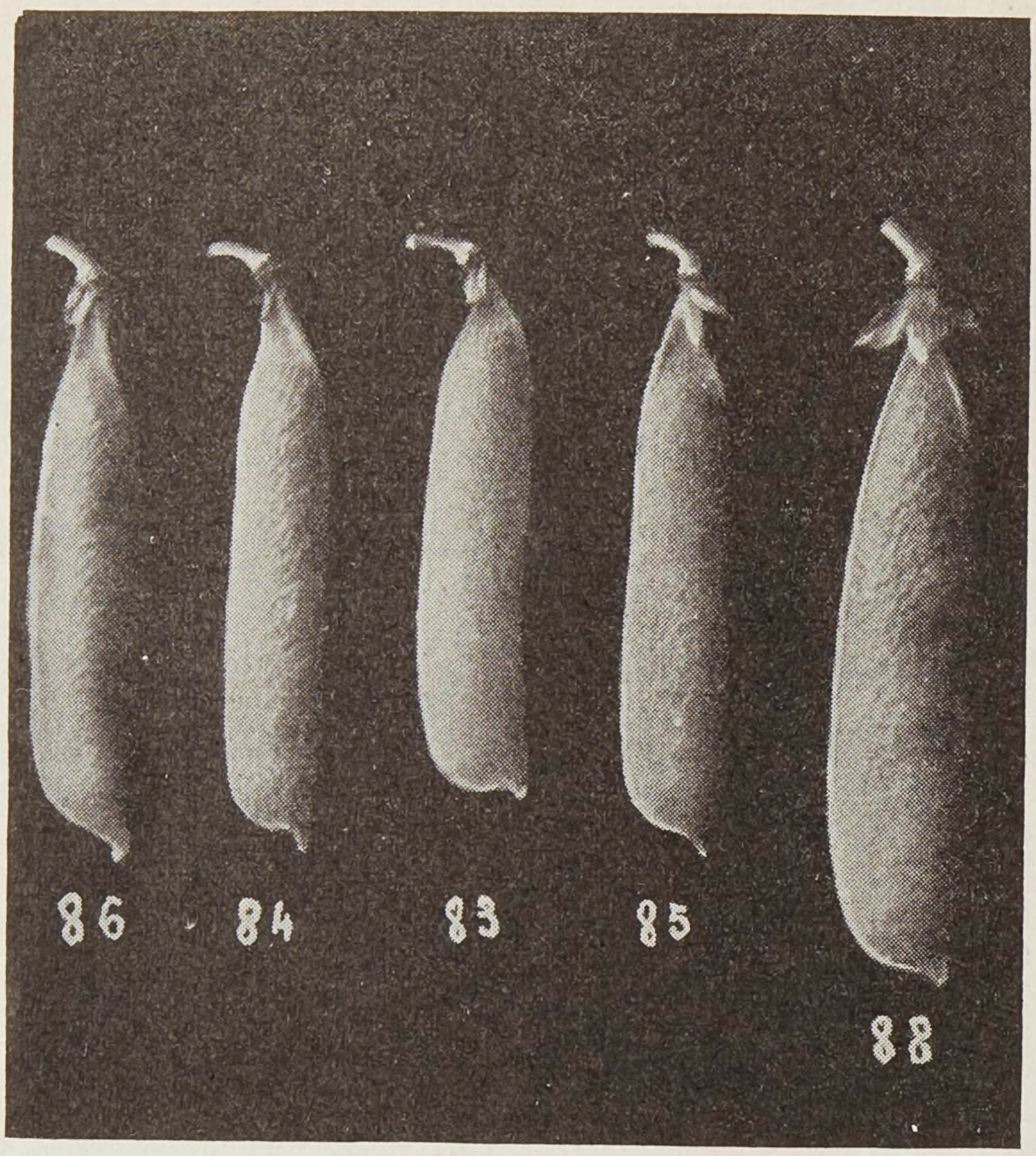


FIG. 40

83 : Merveille d'Amérique. — 84 : Petite merveille. — 85 : Merveille d'Angleterre. — 86 : De Knight demi-nain vert. — 88 : Trophy.

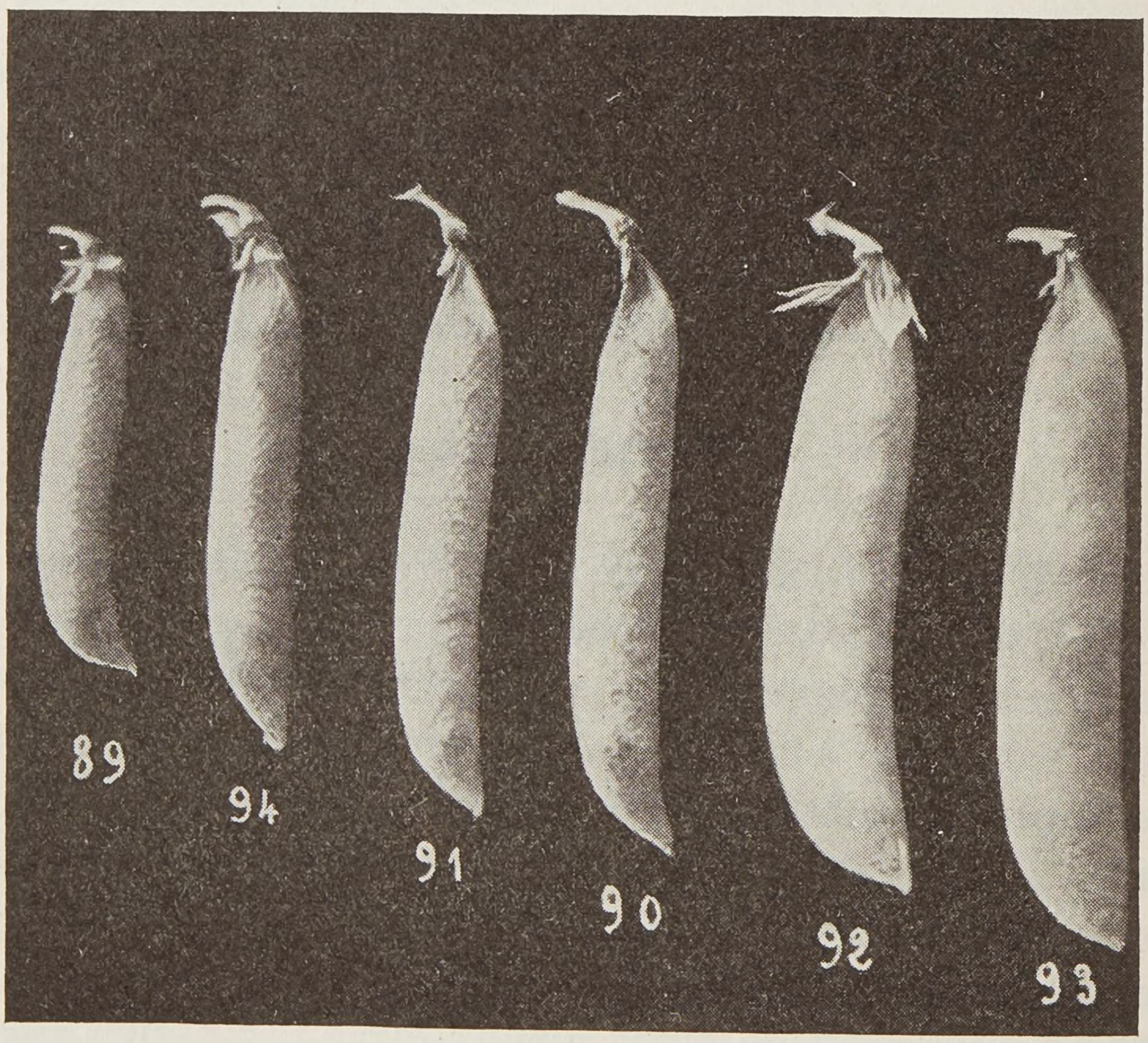


FIG. 41

89 : Serpette nain vert. — 90 : Merveille de Kelvedon. — 91 : — Gloire de Witham. — 92 : Téléphone nain. — 93 : Surpasse-tout. — 94 : Délice des conserves.

par exemple : *Nott's excelsior*, plus bicosse, plus élevé, plus tardif. *Wisconsin Pennin.*

UTILISATION : Pois de jardin et de marché.

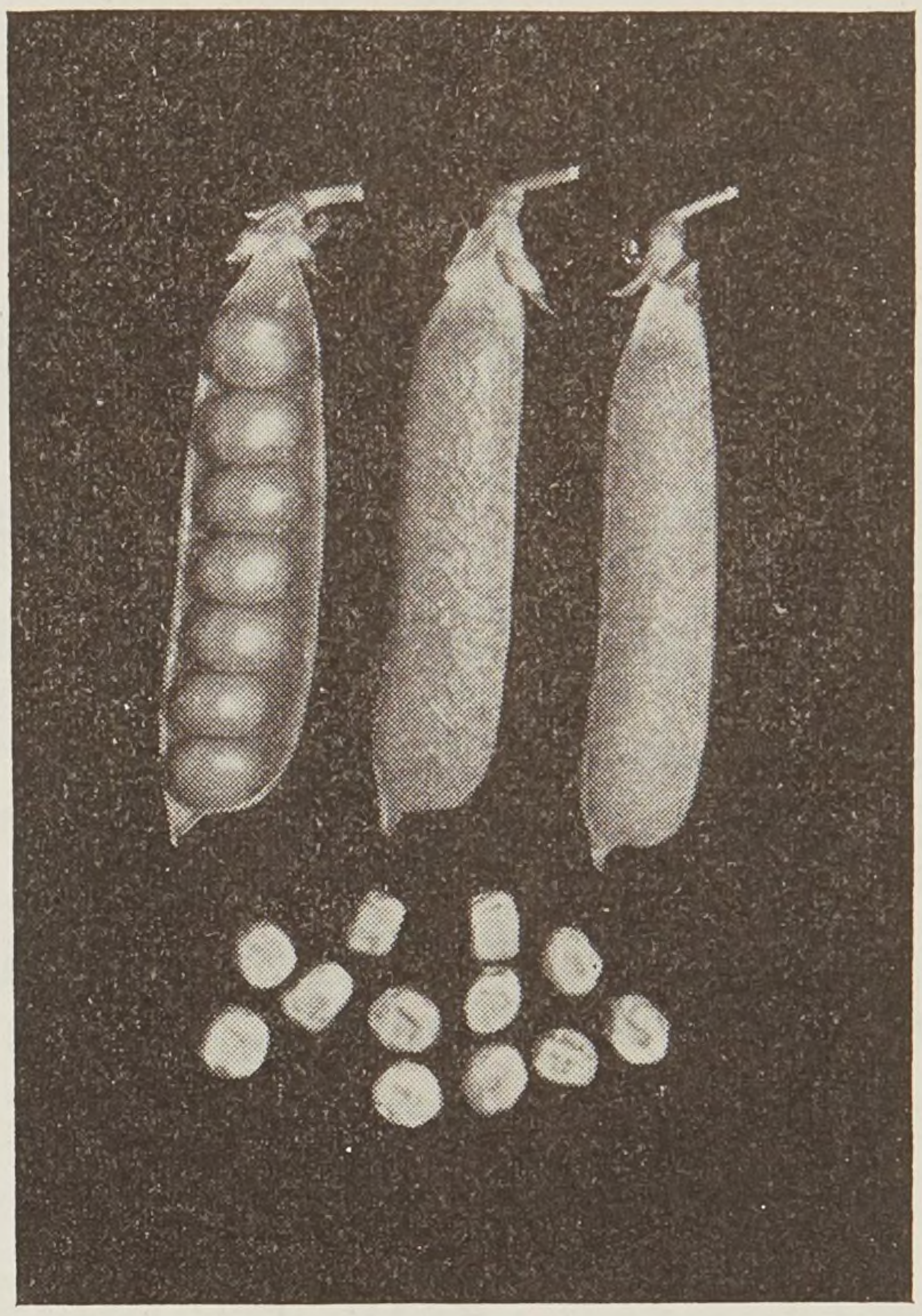


FIG. 42
83 : Merveille d'Amérique.

84. — **Petite merveille**

DESCRIPTION : *Grain* ridé, carré, vert gris passant à jaunâtre, moyen (500), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert foncé, moyenne (75 × 14), droite, parcheminée, renfermant 5-7 grains ; extrémité obtuse à style proéminent. *Fleurs* blanches, moyennes, solitaires. *Port* nain ; tige moyenne, haute de 0,40 m (12-16 nœuds). *Feuillage* vert foncé, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes, obovales à oblongues, à 3-2 paires de vrilles ; stipules moyennes, lancéolées ; aisselles vertes. *Maturité* hâtive : première fleur en 57 jours, apparaissant au 9-13^{e} nœud ; cycle végétatif : 110 jours.

SYNONYME : *Little marvel.*

UTILISATION : Pois de jardin et de marché.

85. — **Merveille d'Angleterre**

DESCRIPTION : *Grain* ridé, carré, vert jaunâtre passant à jaunâtre, moyen (520), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert foncé, moyenne (75 × 14), droite, parcheminée, renfermant 7-8 grains ; extrémité obtuse à style ± émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, la plupart solitaires. *Port* nain ; tige moyenne, haute de 0,45 m

(13-16 nœuds). *Feuillage* vert clair, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes, ovales à obovales, à 3-2 paires de vrilles ; stipules moyennes, ± orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* hâtive : première fleur en 60 jours, apparaissant au 10-14e nœud ; cycle végétatif : 115 jours.

SYNONYME : *English wonder.*

UTILISATION : Pois de jardin et de marché.

86. — **De Knight demi-nain vert**

DESCRIPTION : *Grain* ridé, ovale, vert gris passant à jaunâtre, très gros (320), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, moyenne à grande (80 × 15), droite, parcheminée, renfermant 6-7 grains ; extrémité obtuse à style proéminent. *Fleurs* blanches, moyennes, solitaires et géminées. *Port* nain ; tige forte, haute de 0,60 m (17-19 nœuds). *Feuillage* vert foncé, glauque, à 2-3 paires de folioles, moyennes, obovales à oblongues, à 2-3 paires de vrilles ; stipules moyennes, ± lancéolées ; aisselles vertes. *Maturité* tardive : première fleur en 67 jours, apparaissant au 13-16e nœud ; cycle végétatif : 125 jours.

SYNONYMES : *Climax, Napoléon, Ridé nain vert hâtif.*

UTILISATION : Pois de jardin.

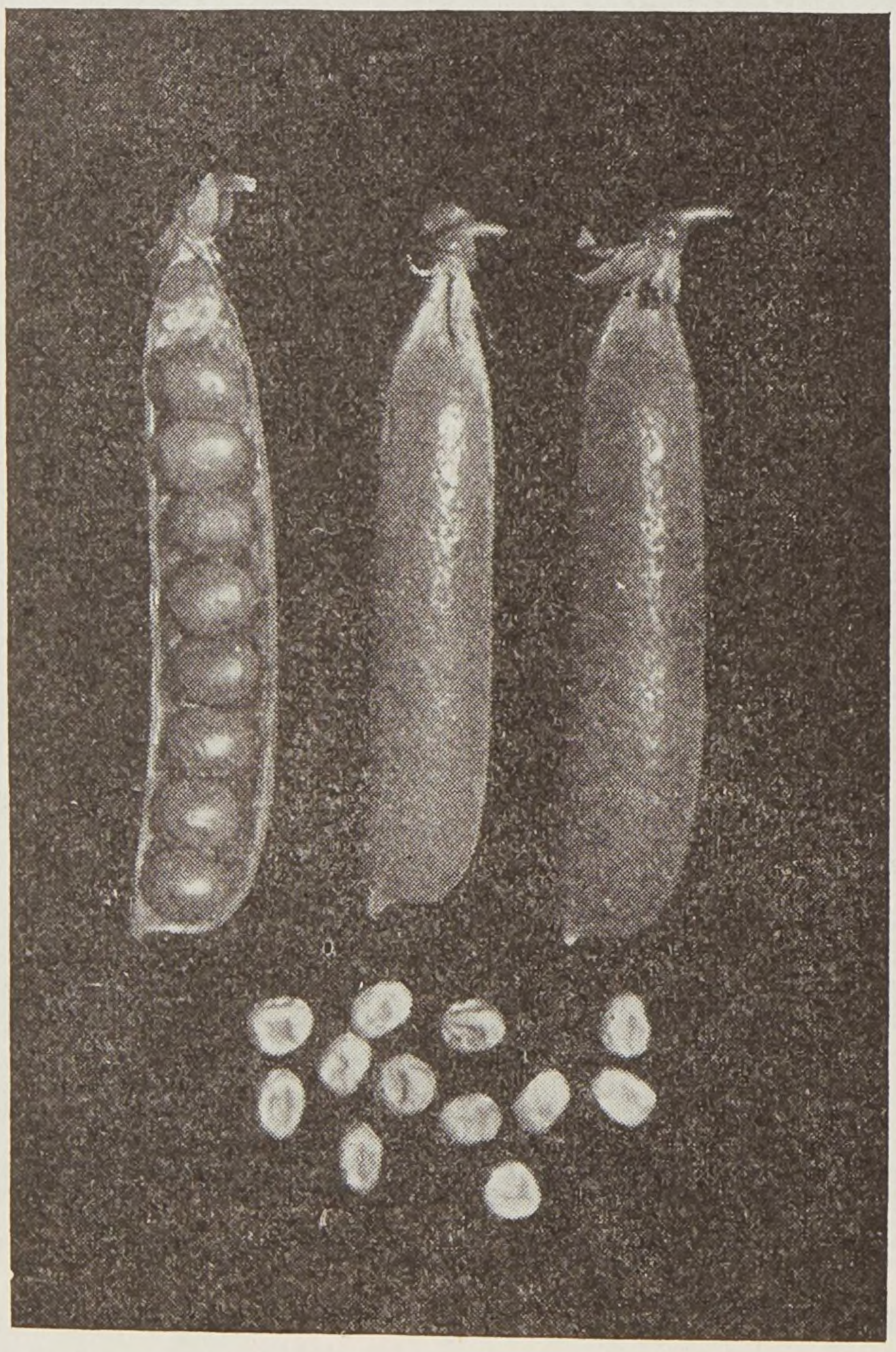


FIG. 43
87 : Onward.

87. — **Onward**

DESCRIPTION : *Grain* ridé, ovale, vert jaunâtre passant à jaunâtre, très gros (350), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* verte, grande (90 × 20), droite, parcheminée, renfermant 8-9 grains ; extrémité obtuse à style émoussé. *Fleurs* blanches, grandes, la plupart solitaires. *Port* nain ; tige forte, haute de 0,70 m (12-15 nœuds). *Feuillage* vert à vert clair, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes à grandes, ovales à obovales, à 3-2 paires de vrilles ; stipules grandes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* tardive : première fleur en 67 jours, apparaissant au 15-21e nœud ; cycle végétatif : 125 jours.

FORMES AFFINES : On peut rapprocher de ce type un certain nombre de variétés américaines, en général plus hâtives étudiées pour le quick-freezing : *Novaro, Oneida, Victory freezer.*

UTILISATION : Pois de jardin et de marché.

88. — **Trophy**

DESCRIPTION : *Grain* ridé, ovale, vert gris passant à jaunâtre, assez gros (420), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert foncé, grande (85-90 × 20), droite, parcheminée, renfermant 7-8 grains ; extrémité obtuse à style émoussé. *Fleurs* blanches, grandes, solitaires. *Port* nain à demi-élevé ; tige forte, haute de 0,75 m (20-25 nœuds). *Feuillage* vert foncé, glauque ; feuille à 3-2 paires de folioles, moyennes à grandes, obovales, à 3 paires de vrilles ; stipules grandes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* très tardive : première fleur en 78 jours, apparaissant au 16-25e nœud ; cycle végétatif : 140 jours.

UTILISATION : Pois très tardif de jardin.

89. — **Serpette nain vert**

DESCRIPTION : *Grain* ridé, arrondi à carré, vert gris, passant à jaunâtre, moyen (460), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, moyenne (75-80 × 12-14), serpette, parcheminée, renfermant 8 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, la plupart solitaires. *Port* nain ; tige moyenne à grêle, haute de 0,35 m (10-15 nœuds). *Feuillage* vert foncé, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, petites à moyennes, oblongues, dentées, à 2-3 paires de vrilles ; stipules moyennes à petites, lancéolées ; aisselles vertes. *Maturité* hâtive : première fleur en 55 jours, apparaissant au 7-12e nœud ; cycle végétatif : 105 jours.

SYNONYME : *William Hurst.*

UTILISATION : Pois de jardin.

90. — Merveille de Kelvedon

DESCRIPTION : *Grain* ridé, carré, vert gris passant à jaunâtre, moyen (550), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert foncé, grande (80-85 × 12-14), droite, parcheminée, renfermant 6-8 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, la plupart géminées. *Port* nain ; tige moyenne, haute de 0,40 m (12-16 nœuds). *Feuillage* vert foncé, glauque ; feuille à 2 paires de folioles,

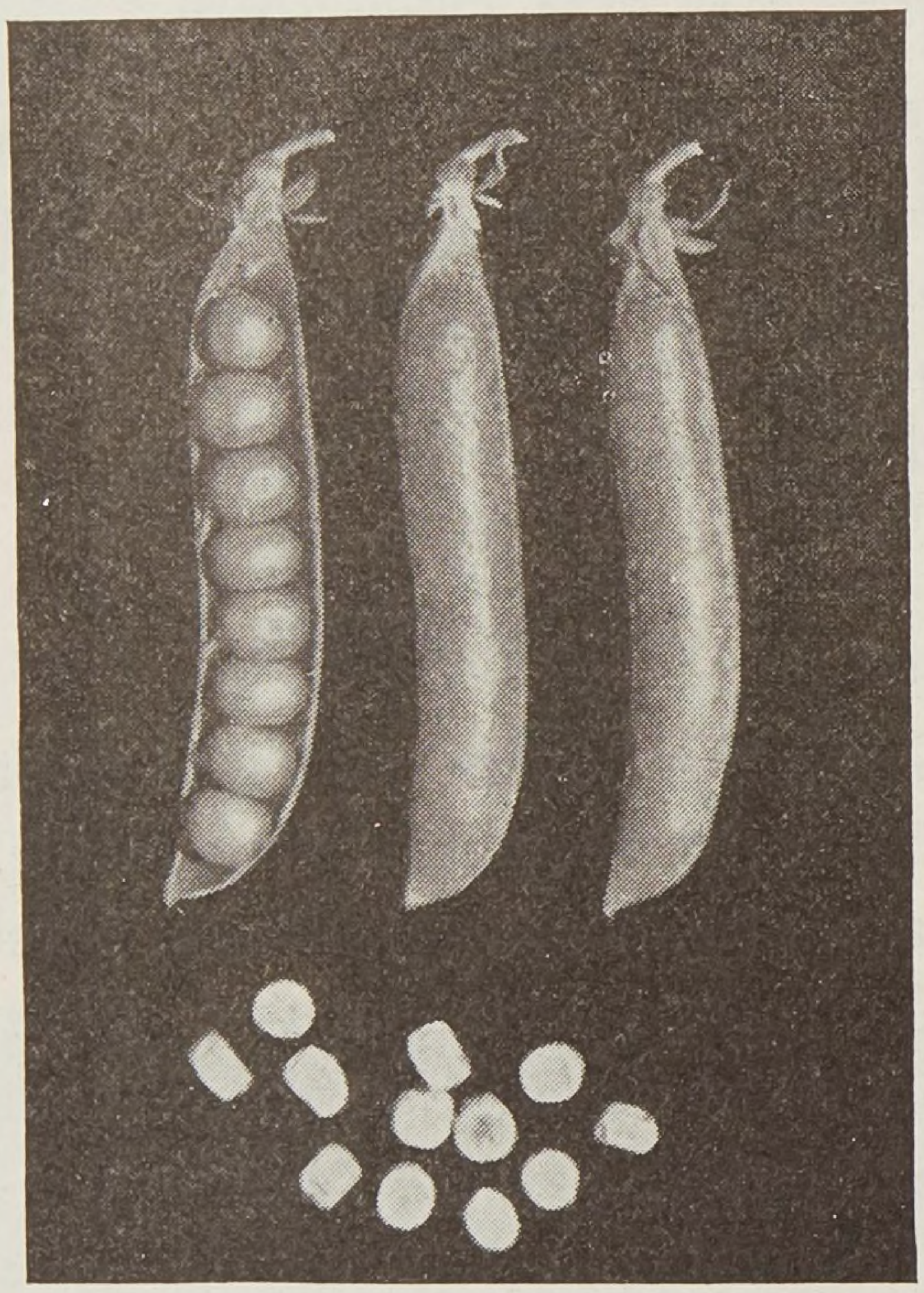


FIG. 44
90 : Merveille de Kelvedon.

moyennes, ovales à obovales, à 3 paires de vrilles ; stipules moyennes, ± orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* hâtive : première fleur en 55 jours, apparaissant au 8-10^{e} nœud ; cycle végétatif : 105 jours.

SYNONYMES : *Gloire du Midi, Kelvedon wonder.*

UTILISATION : Pois de jardin et de marché, très cultivé.

91. — Gloire de Witham

DESCRIPTION : *Grain* ridé, carré, vert gris passant à jaunâtre, petit (600), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert foncé, moyenne (75-80 × 13-15), ± droite, parcheminée, renfermant 8-9 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, solitaires et géminées. *Port* nain ; tige moyenne, haute de 0,40 m (12-17 nœuds). *Feuillage* vert clair, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes, obovales, ± dentées, à 3 paires de vrilles ; stipules moyennes, orbiculaires ;

aisselles vertes. *Maturité* demi-hâtive : première fleur en 57 jours, apparaissant au 7-11^e nœud ; cycle végétatif : 110 jours.

SYNONYMES : *Merveille de Lyon, Merveille de Witham, Witham wonder.*

UTILISATION : Pois de jardin et de marché.

92. — **Téléphone nain**

DESCRIPTION : *Grain* ridé, ovale, vert gris passant à jaunâtre, gros (380), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, grande (90-95 × 18), ± droite, parcheminée, renfermant 8-10 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, la plupart solitaires. *Port* nain ; tige forte, haute de 0,50 m (14-18 nœuds).

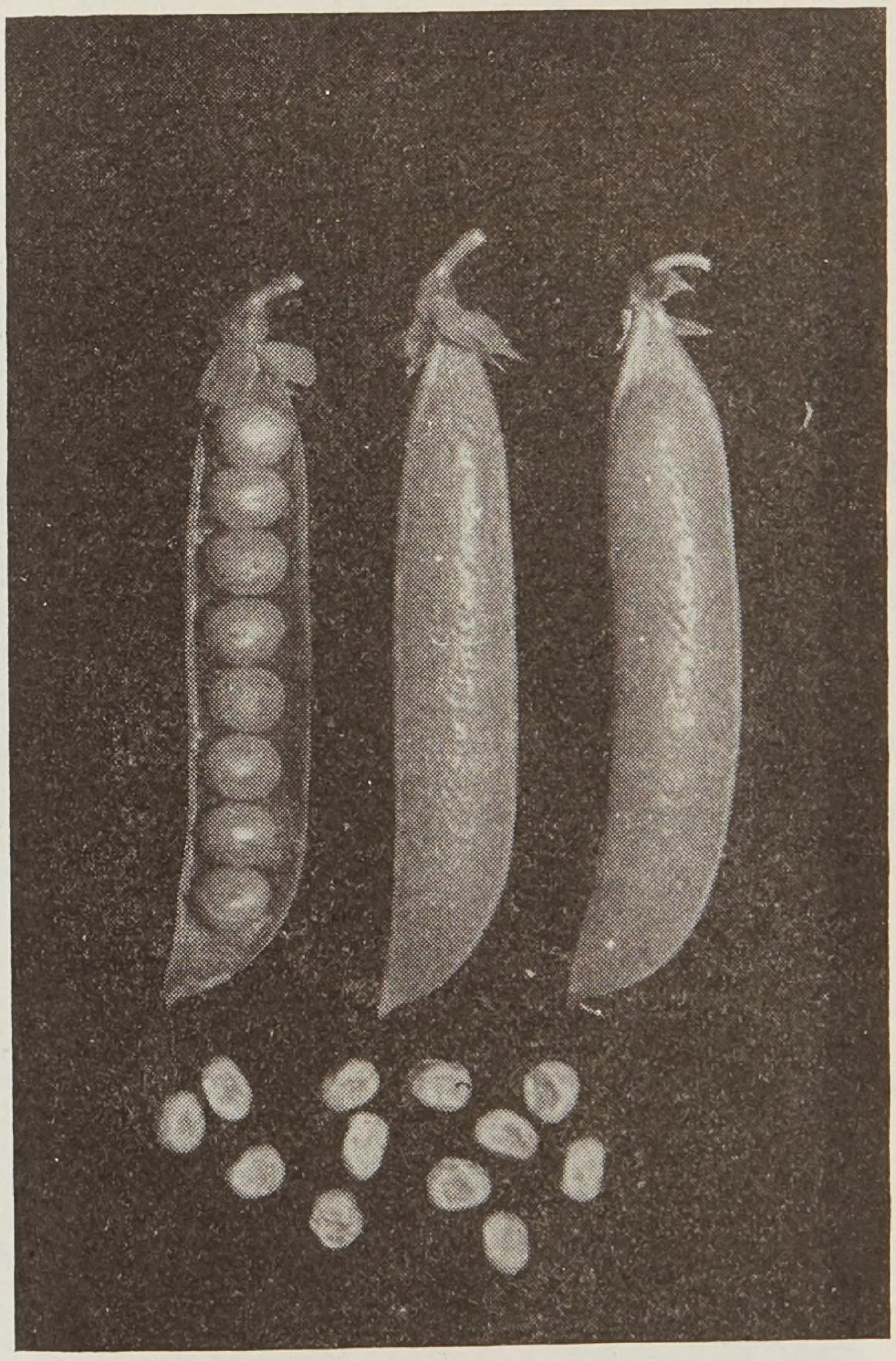


FIG. 45
92 : Téléphone nain.

Feuillage vert clair, glauque ; feuille à 2 paires de folioles, grandes, ovales à obovales, ondulées sur les bords, dentées, à 3 paires de vrilles ; stipules grandes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* tardive : première fleur en 66 jours, apparaissant au 11-15^e nœud ; cycle végétatif : 120 jours.

FORME AFFINE : *Daisy*, plus nain, plus tardif, la plupart du temps confondu avec *Téléphone nain.*

UTILISATION : Pois de jardin et de marché.

93. — **Surpasse-tout**

Description : *Grain* ridé, ovale, très gros (340), vert gris passant à jaunâtre, cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert foncé, très grande (100-105 × 18-20), droite, parcheminée, renfermant 8-10 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, grandes, la plupart solitaires. *Port* nain ; tige forte, haute de 0,65 m (15-20 nœuds). *Feuillage* vert foncé, glauque ; feuille à 2 paires de folioles, moyennes, obovales, à 2 paires de vrilles ; stipules grandes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* tardive : première fleur en 67 jours, apparaissant au 12-17e nœud ; cycle végétatif : 125 jours.

Forme affine : *Stratagème*, un peu plus élevé, un peu plus hâtif.

Utilisation : Pois de jardin et de marché.

94. — **Délice des conserves** (*Hybride Tézier 338*)

Description : *Grain* ridé, carré à arrondi, vert gris passant à jaunâtre, petit (680), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert foncé, moyenne (75-80 × 12), serpette, parcheminée, renfermant 7-8 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, solitaires et géminées. *Port* nain ; tige moyenne, haute de 0,45 m (15-20 nœuds). *Feuillage* vert clair, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes, obovales, à 3 paires de vrilles ; stipules moyennes à petites, ± orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* demi-hâtive : première fleur en 68 jours, apparaissant au 12-15e nœud ; cycle végétatif : 125 jours.

Utilisation : Pois de jardin. Par son grain petit, bien que ridé, peut être utilisé pour la conserve.

SECTION XV

Plante à tige normale ; feuille avec vrilles ; gousse non parcheminée ; fleur colorée

A	Plante à port élevé (rames), grain gros	**B**
	Plante à port nain, grain petit	98 — **Mangetout gris nain**
B	Plante tardive	95 — **Mangetout Roi des Carouby**
	Plante très tardive	**C**
C	Plante haute de 0,80 m-1 m	96 — **Mangetout Carouby**
	Plante haute de 1,50 m -2 m	97 — **Sans parchemin géant à très large cosse à fleur violette.**

Variétés	Grain lisse		1re fleur (en jours)	Cycle végétatif (jours)	Hauteur en m
	Forme	Grosseur			
I. *Plante à port élevé :*					
95. Mangetout Roi des Carouby.	arrondi, bosselé	gros (370)	66	120	1,20
96. Mangetout Carouby	arrondi, bosselé	gros (350)	74	125	1,00
97. Sans parchemin géant à très large cosse à fleur violette	arrondi, bosselé	gros (390)	80	135	1,70
II. *Plante à port nain :*					
98. Mangetout gris nain	rond	petit (650)	70	125	0,70

95. — **Mangetout Roi des Carouby** (*Clause*)

DESCRIPTION : *Grain* lisse, arrondi, bosselé, brun et olive piqueté violet, gros (370), cotylédons jaunes, tégument brun et olive piqueté

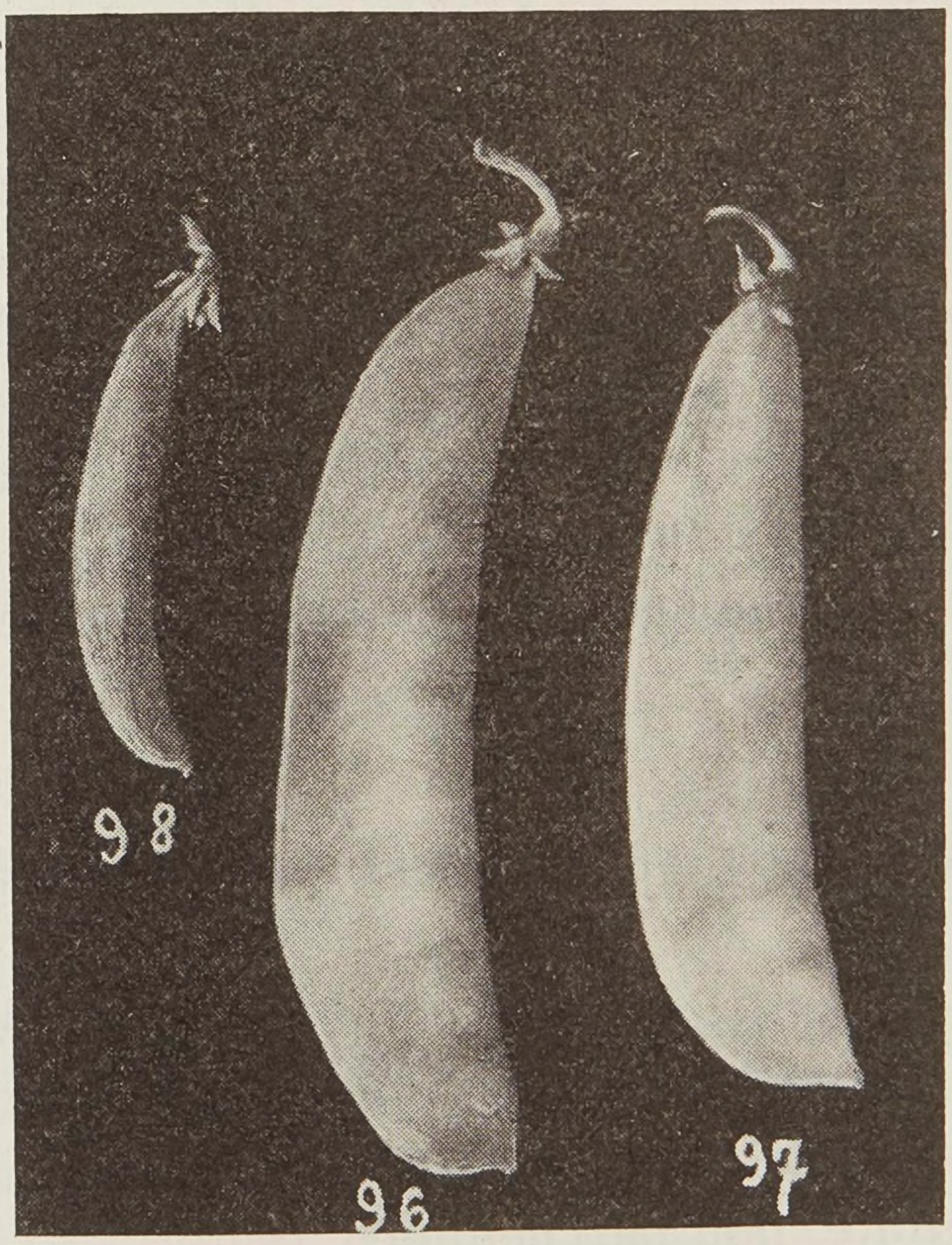


FIG. 46

96 : Mangetout Carouby. — 97 : Sans parchemin géant à très large cosse à fleur violette. — 98 : Mangetout gris nain.

violet, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, très grande (115 × 30), droite, tourmentée, non parcheminée, renfermant 7-8 grains ; extrémité obtuse à style émoussé. *Fleurs* violettes, moyennes, la plupart solitaires. *Port* élevé ; tige moyenne, haute de 1,20 m (14-20 nœuds). *Feuillage* vert, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes à grandes, ovales à obovales, à 2-3 paires de vrilles, stipules grandes, ± orbiculaires ; aisselles

violettes. *Maturité* tardive : première fleur en 66 jours, apparaissant au 14-19e nœud ; cycle végétatif : 120 jours.

UTILISATION : Pois mangetout.

96. — **Mangetout Carouby**

DESCRIPTION : *Grain* lisse, arrondi, bosselé, brun et olive piqueté violet, gros (350), cotylédons jaunes, tégument brun et olive piqueté violet, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, très grande (120 × 30), droite, non parcheminée, renfermant 7-8 grains ; extrémité obtuse à style proéminent. *Fleurs* violettes, petites, la plupart géminées. *Port* demi-élevé ; tige moyenne, haute de 1 m (15-20 nœuds). *Feuillage* vert, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes à grandes, obovales, à 3-2 paires de vrilles ; stipules grandes, orbiculaires ; aisselles violettes. *Maturité* très tardive : première fleur en 74 jours, apparaissant au 13-18e nœud ; cycle végétatif : 125 jours.

SYNONYMES : *Nain mangetout à large cosse, S. P. nain à très large cosse.*

FORMES AFFINES : Différentes sélections variant par la hauteur et la précocité, parmi lesquelles : *Mangetout Carouby cosse blonde,* feuillage et cosse vert blond, plus élevé, un peu plus tardif (75 j.). *Mangetout Carouby cosse verte,* plus élevé, un peu plus tardif (78 j.). *Mangetout Carouby de Maussane,* gousse solitaire, plante moins élevée, un peu plus hâtive (70 j.). *Mangetout Carouby du Tricastin,* très tardif.

UTILISATION : Pois mangetout très cultivé dans les régions méditerranéennes.

97. — **Sans parchemin géant à très large cosse à fleur violette**

DESCRIPTION : *Grain* lisse, arrondi, bosselé, olive et brun piqueté violet, gros (390), cotylédons jaunes, tégument olive et brun piqueté violet, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, grande à très grande (95-110 × 20-22), ± droite, non parcheminée, renfermant 7-8 grains ; extrémité obtuse à style émoussé. *Fleurs* violettes, moyennes, solitaires et géminées. *Port* élevé ; tige forte, haute de 1,70 m (18-22 nœuds). *Feuillage* vert, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes à grandes, obovales, à 3 paires de vrilles ; stipules moyennes à grandes, orbiculaires ; aisselles violettes. *Maturité* très tardive : première fleur en 80 jours, apparaissant au 16-20e nœud ; cycle végétatif : 135 jours.

SYNONYMES : *Géant sans parchemin, S. P. géant à large cosse.*

FORME AFFINE : *S. P. géant à fleur violette.*

UTILISATION : Pois mangetout.

98. — Mangetout gris nain

Description : *Grain* lisse, rond, roux verdâtre piqueté violet, petit (650), cotylédons jaunes, tégument roux verdâtre piqueté violet, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, moyenne (70 × 10), ± droite, non parcheminée, renfermant 6-7 grains ; extrémité demi-obtuse à style proéminent. *Fleurs* violettes, moyennes, géminées. *Port* demi-élevé ; tige moyenne à grêle, haute de 0,70 m-0,80 m (18-22 nœuds). *Feuillage* vert foncé, glauque ; feuille à 3-2 paires de folioles, petites, obovales, à 3 paires de vrilles ; stipules petites, lancéolées ; aisselles violettes. *Maturité* tardive : première fleur en 70 jours, apparaissant au 13-18e nœud ; cycle végétatif : 125 jours.

Utilisation : Pois mangetout.

SECTION XVI

Plante à tige normale ; feuille avec vrilles ; gousse non parcheminée ; fleur blanche ; grain à surface lisse à bosselée

A	Grain à cotylédons jaunes	**B**
	Grain à cotylédons verts	**Sélection 131-50** [1]
B	Plante à port ± élevé (hauteur 0,70 m à 1,50 m)	**C**
	Plante à port nain (hauteur 0,30 m)	99 — **Sans parchemin très nain hâtif à châssis**
C	Gousse charnue	**D**
	Gousse non charnue	**E**
D	Gousse verte	106 — **Crochu Roi des gourmands**
	Gousse jaune	111 — **Beurre crochu Roi des gourmands**
E	Gousse verte	**F**
	Gousse jaune	110 — **Neue gelbschottige zuckerperl**
F	Plante demi-hâtive	**G**
	Plante tardive ou très tardive	**K**
G	Gousse moyenne (70-80 × 10-15 mm) non tourmentée	**H**
	Gousse grande (90-120 × 20-30 mm) tourmentée	**I**
H	Gousse ± sans parchemin, 85-90 × 10 mm	102 — **Léopold II**
	Gousse sans parchemin, 70-80 × 15 mm	101 — **Sans parchemin de quarante jours**
I	Plante haute de 0,90 m-1 m	100 — **Mangetout merveille du Maroc**
	Plante haute de 1,20 m-1,50 m	**J**
J	Gousse de 90-100 × 23 mm	104 — **Sans parchemin hâtif à large cosse**
	Gousse de 110-120 × 25-30 mm	103 — **Mangetout blanc de Maninet**
K	Plante tardive	105 — **Mangetout demi-nain Debève**
	Plante très tardive	**L**
L	Plante à port demi-élevé (hauteur 0,70 m-0,80 m)	107 — **Mangetout Debarbieux**
	Plante à port rames (hauteur 1,50 m)	**M**

(1) A notre connaissance, il n'existe aucune variété commerciale de pois à gousse non parcheminée, à grain à cotylédons verts. Nous ne citons celles-ci qu'à titre documentaire.

M { Gousse non tourmentée (95-100 × 23 mm)......... 108 — **Sans parchemin fondant de Saint-Désirat**
Gousse tourmentée (110-120 × 23 mm) 109 — **Sans parchemin Corne de bélier**

Variétés	Grain lisse		1re fleur (en jours)	Cycle végétatif (jours)	Hauteur en m
	Forme	Grosseur			
I. *Plante naine :*					
99. Sans parchemin très nain hâtif à chassis	rond	moyen (500)	66	120	0,30
II. *Plante élevée, gousse verte :*					
100. Mangetout merveille du Maroc	Arrondi à ovale légèrement bosselé	gros (400)	60	120	0,90-1,00
101. Sans parchemin de quarante jours.............	arrondi, légèrement bosselé	moyen (540)	60	120	1,10
102. Léopold II	rond	moyen (510)	61	120	1,00
103. Mangetout blanc de Maninet	arrondi à ovale, légèrement bosselé	gros (350)	64	120	1,30
104. S. P. hâtif à large cosse...	ovale, légèrement bosselé	très gros (330)	65	120	1,30
105. Mangetout demi-nain Debève	arrondi, légèrement bosselé	moyen (480)	67	125	1,00
106. Crochu Roi des gourmands.	arrondi, légèrement bosselé	moyen (465)	67	125	1,20
107. Mangetout Debarbieux....	arrondi, légèrement bosselé	assez gros (400)	74	130	0,75
108. S. P. fondant de Saint-Désirat..................	rond à arrondi, légèrement bosselé	très gros (330)	74	130	1,50
109. S. P. Corne de bélier......	arrondi à ovale, légèrement bosselé	gros (350)	74	130	1,50
III. *Plante élevée, gousse jaune :*					
110. Neue gelbschottige zuckerperl....................	rond	moyen (440)	56	110	1,00
111. Beurre crochu Roi des gourmands	arrondi, légèrement bosselé	moyen (445)	67	125	1,00

99. — **Sans parchemin très nain hâtif à châssis**

Description : *Grain* lisse, rond, jaune maïs, moyen (500), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* verte, moyenne (60-70 × 11-12), droite, non parcheminée, renfermant 7-8 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, petites, la plupart géminées. *Port* très nain ; tige moyenne à grêle, haute de 0,30 m (15-20 nœuds). *Feuillage* vert foncé, glauque, non marbré ; feuille à 3 paires de folioles, petites, obovales à oblongues, à 2-3 paires de vrilles ; stipules petites, lancéolées ; aisselles vertes. *Maturité* tardive : première fleur en 66 jours, apparaissant au 13-18e nœud ; cycle végétatif : 120 jours.

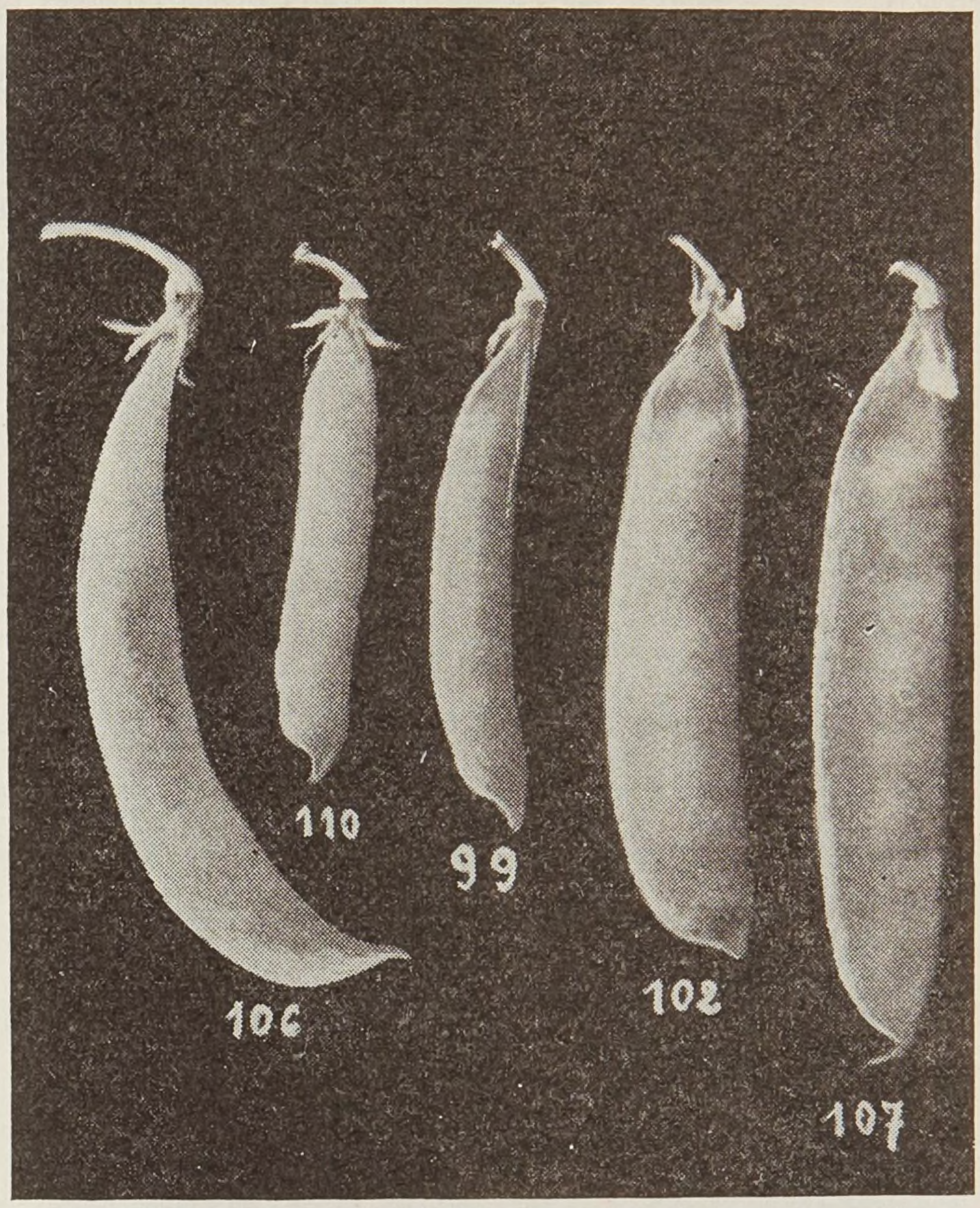


FIG. 47

99 : Sans parchemin très nain hâtif à châssis. — 102 : Léopold II. — 106 : Crochu Roi des gourmands. — 107 : Mangetout Debarbieux. — 110 : Neue gelbschottige zuckerperl.

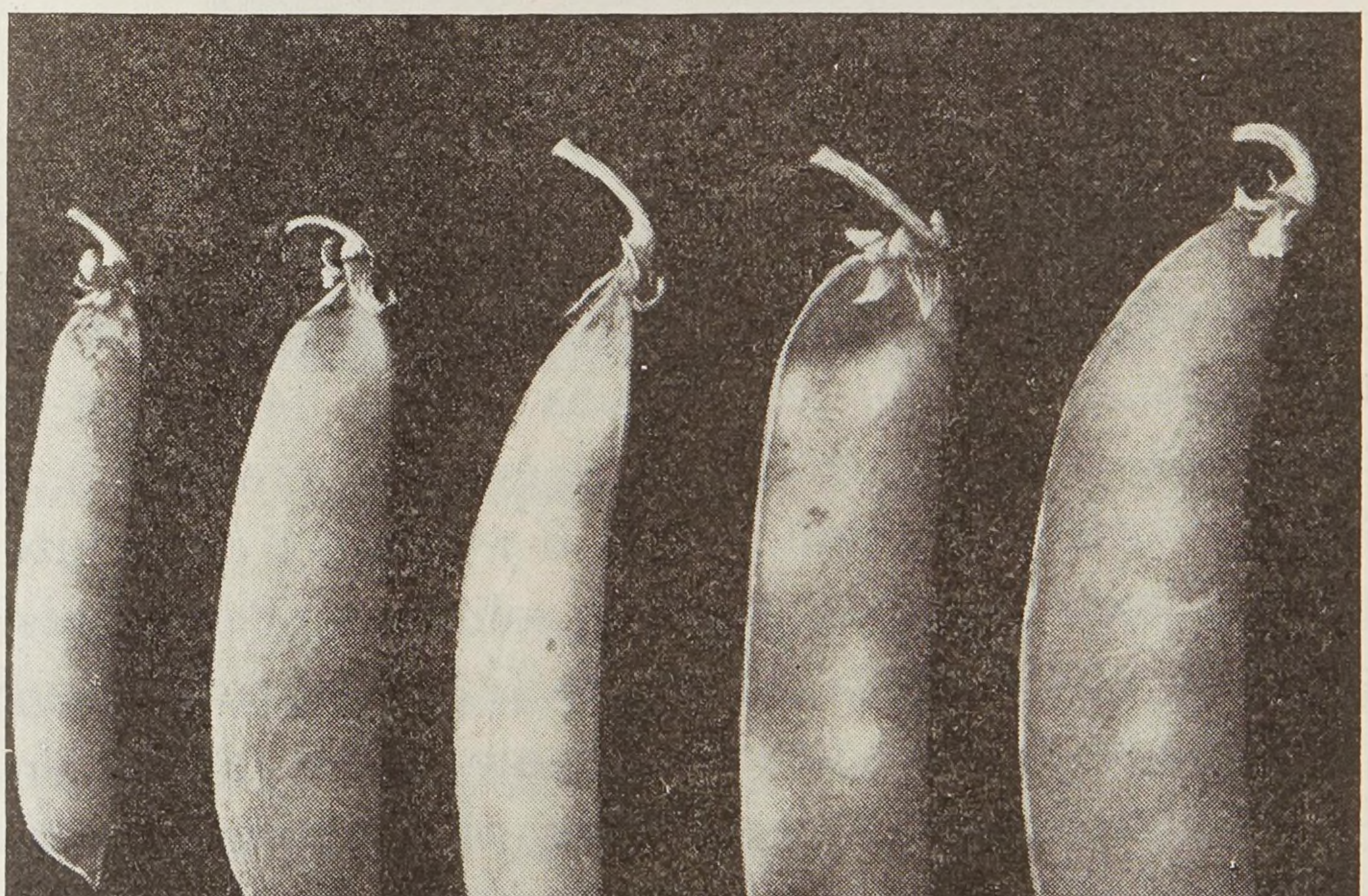


FIG. 48

101 : Sans parchemin de quarante jours. — 103 : Mangetout blanc de Maninet. — 104 : Sans parchemin hâtif à large cosse. — 108 : Sans parchemin fondant de Saint-Désirat. — 109 : Sans parchemin Corne de bélier.

FORMES AFFINES : Il existe diverses variétés différentes par leur hauteur et leur précocité : *Mangetout à châssis, Mangetout de Grâce, Mangetout de 33 cm, Mangetout nain lyonnais.*

UTILISATION : Pois mangetout autrefois utilisé pour la culture de primeurs.

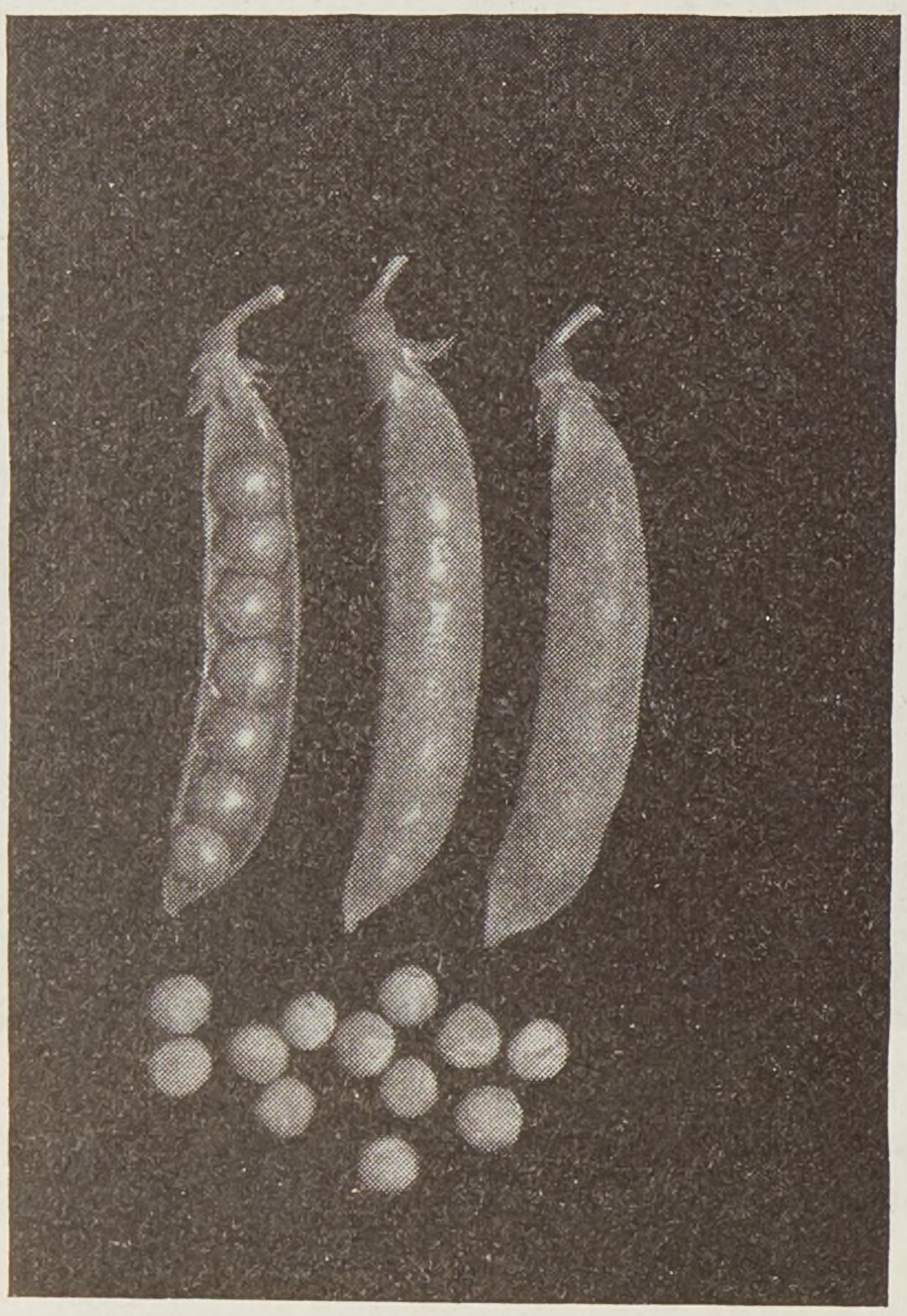


FIG. 49

99 : Sans parchemin très nain hâtif à châssis.

100. — **Mangetout Merveille du Maroc** (*Hybride Simon Louis*)

DESCRIPTION : *Grain* lisse, arrondi à ovale, légèrement bosselé, chagriné, jaune maïs, gros (400), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, très grande (110 × 25), droite, non parcheminée, ± bouffante, renfermant 6-7 grains ; extrémité obtuse à style émoussé. *Fleurs* blanches, grandes, solitaires. *Port* demi-élevé ; tige moyenne à forte, haute de 0,9 m à 1 m (12-17 nœuds). *Feuillage* vert, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes, ovales, à 3-2 paires de vrilles ; stipules moyennes à grandes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* demi-hâtive : première fleur en 60 jours, apparaissant au 12-14^e^ nœud ; cycle végétatif : 120 jours.

UTILISATION : Pois mangetout.

101. — **Sans parchemin de quarante jours**

DESCRIPTION : *Grain* lisse, arrondi, légèrement bosselé, chagriné, jaune maïs, moyen (540), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, moyenne (70-80 × 15-16), ± droite,

non parcheminée, renfermant 6-8 grains ; extrémité demi-obtuse à style proéminent. *Fleurs* blanches, moyennes, la plupart géminées. *Port* demi-élevé ; tige moyenne à grêle, haute de 1,10 m (15-20 nœuds). *Feuillage* vert à vert clair, glauque ; feuille à 3-2 paires de folioles, moyennes, ovales à obovales ; stipules moyennes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* demi-hâtive : première fleur en 60 jours, apparaissant au 10-15e nœud ; cycle végétatif : 120 jours.

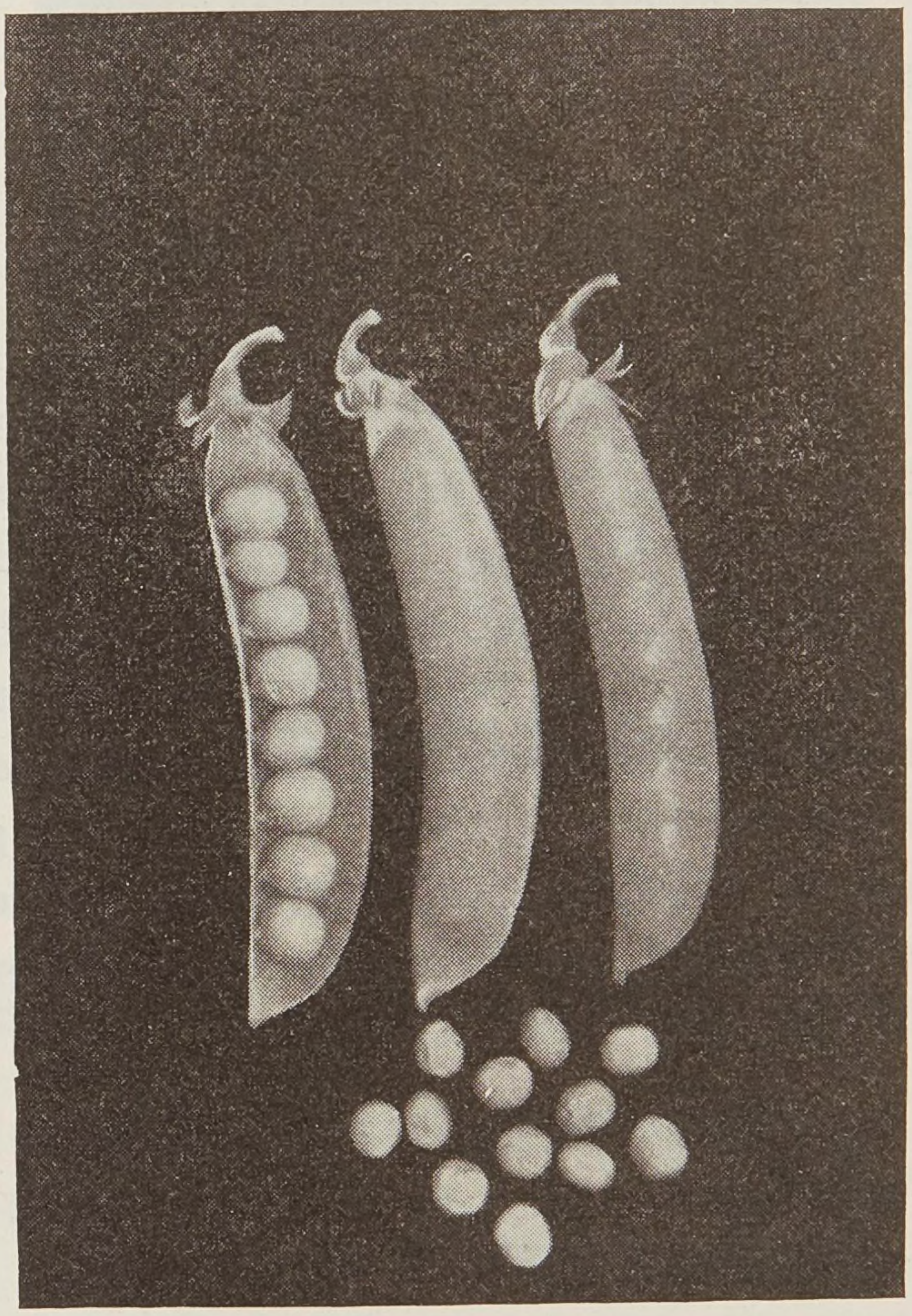


FIG. 50
101 : Sans parchemin de quarante jours.

SYNONYMES : *Quarante jours sans parchemin, Sans parchemin demi-nain de quarante jours, Sans parchemin demi-rames de quarante-jours.*

FORMES AFFINES : *Mangetout à la Reine,* plus tardif, *Mangetout à rames de trente jours,* cosse plus petite, plus hâtif de 8-10 jours. *Mangetout Henri,* cosse plus petite, un peu plus élevé, un peu plus tardif. *Sans parchemin nain hâtif breton,* plus nain.

UTILISATION : Pois mangetout.

102. — **Léopold II**

DESCRIPTION : *Grain* lisse, rond, saumon à jaune maïs, moyen (510), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, grande (85-90 × 20), droite, demi-parcheminée, renfermant 6-7

grains ; extrémité obtuse à style proéminent. *Fleurs* blanches, moyennes, solitaires et géminées. *Port* demi-élevé ; tige moyenne, haute de 1 m (15-19 nœuds). *Feuillage* vert, glauque ; feuille à 3 paires de folioles, moyennes, obovales à oblongues, à 3 paires de vrilles ; stipules moyennes, ± orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* demi-hâtive : première fleur en 61 jours, apparaissant au 12-14^e nœud ; cycle végétatif : 120 jours.

UTILISATION : Variété cultivée autrefois comme pois à écosser, la gousse n'étant pas absolument sans parchemin.

103. — **Mangetout blanc de Maninet** (*Hybride Tézier 447*)

DESCRIPTION : *Grain* lisse, arrondi à ovale, légèrement bosselé, saumon, gros (350), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, très grande (120 × 30), droite, ± tourmentée, non parcheminée, renfermant 6-8 grains ; extrémité obtuse à style proéminent. *Fleurs* blanches, moyennes la plupart solitaires. *Port* élevé ; tige moyenne, haute de 1,30 m (15-20 nœuds). *Feuillage* vert à vert clair, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes à grandes, ovales à obovales, à 2 paires de vrilles ; stipules grandes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* demi-hâtive : première fleur en 64 jours, apparaissant au 11-14^e nœud ; cycle végétatif : 120 jours.

FORME AFFINE : *Supermangetout Tézier* (Hybride Tézier 347), plus développé, plus tardif.

UTILISATION : Pois mangetout.

104. — **Sans parchemin hâtif à large cosse** (*Vilmorin*)

DESCRIPTION : *Grain* lisse, ovale, légèrement bosselé, saumon, très gros (330), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, grande (90-100 × 20-24), ± droite, tourmentée, non parcheminée, renfermant 7-8 grains ; extrémité obtuse à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, la plupart solitaires. *Port* élevé ; tige moyenne, haute de 1,30 m (14-19 nœuds). *Feuillage* vert clair, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes à grandes, ovales, à 3 paires de vrilles ; stipules grandes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* demi-hâtive : première fleur en 65 jours, apparaissant au 11-16^e nœud ; cycle végétatif : 120 jours.

FORME AFFINE : *Mangetout Spahi* (Clause).

UTILISATION : Pois mangetout.

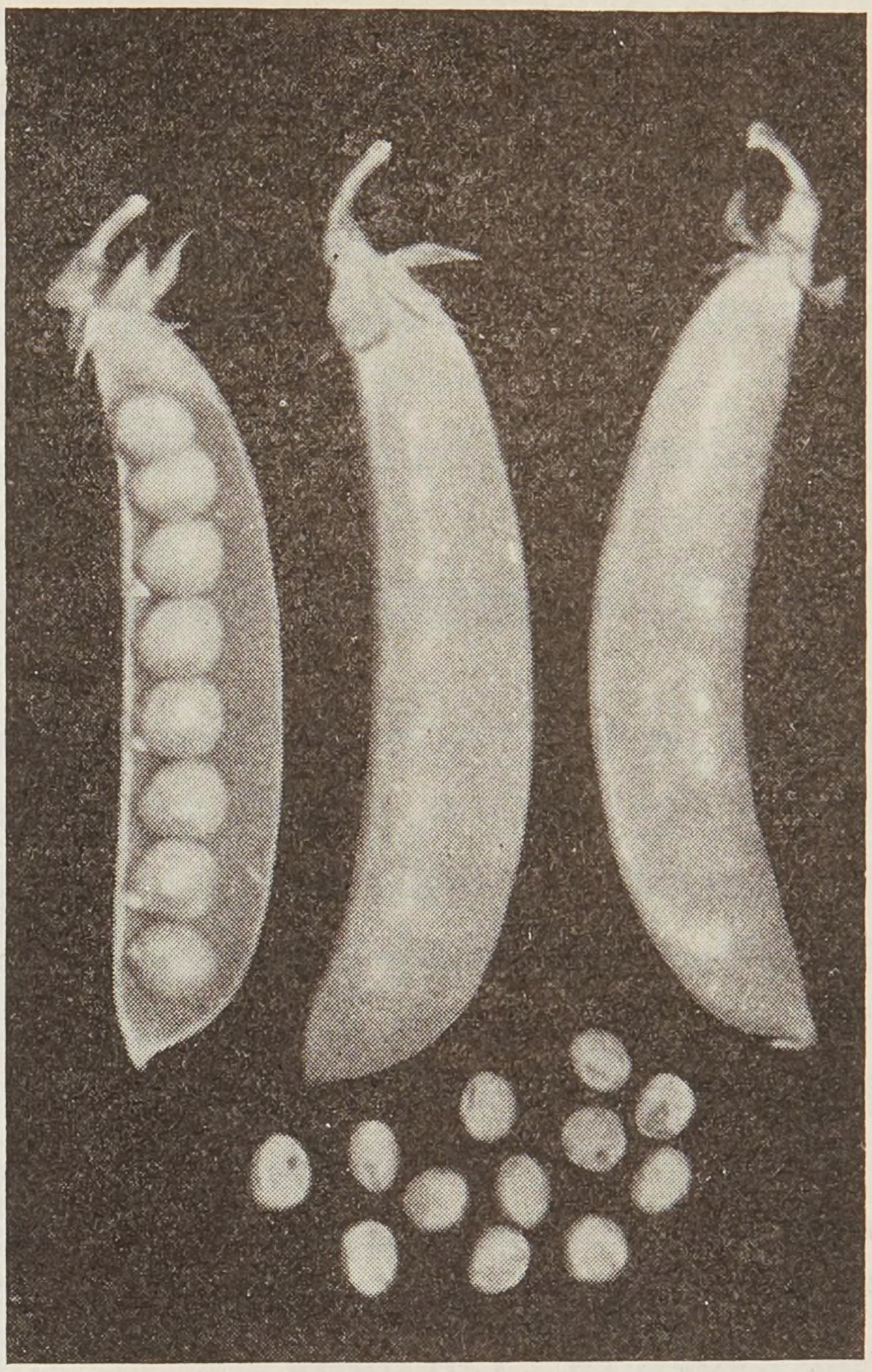


FIG. 51

104 : Sans parchemin hâtif à large cosse.

105. — **Mangetout demi-nain Debève**

DESCRIPTION : *Grain* lisse, arrondi, légèrement bosselé, saumon, moyen (480), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, grande (80-90 × 13-14), ± droite, non parcheminée, renfermant 8-9 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes à petites, géminée. *Port* demi-élevé ; tige moyenne, haute de 1 m (15-19 nœuds). *Feuillage* vert foncé, glauque ; feuille à 3 paires de folioles, moyennes, oblongues, mucronées, à 3 paires de vrilles ; stipules moyennes, lancéolées ; aisselles vertes. *Maturité* tardive : première fleur en 67 jours, apparaissant au 10-15^{e} nœud ; cycle végétatif : 125 jours.

FORME AFFINE : *Mangetout normand = Mangetout demi-nain à très longue cosse*, à gousse plus large et moins arquée, un peu plus hâtif.

UTILISATION : Pois mangetout.

106. — **Crochu Roi des gourmands**

DESCRIPTION : *Grain* lisse, arrondi, légèrement bosselé, saumon, moyen (465), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, très grande (100-110 × 15), en faucille, charnue, non parcheminée, renfermant 8-9 grains ; extrémité aiguë à style proéminent.

Fleurs blanches, grandes, solitaires. *Port* élevé ; tige moyenne, haute de 1,20 m (16-21 nœuds). *Feuillage* vert, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes à grandes, ovales à obovales, ± dentées, à 2-3 paires de vrilles ; stipules grandes, ± orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* tardive : première fleur en 67 jours, apparaissant au 12-17^{e} nœud ; cycle végétatif : 125 jours.

UTILISATION : Pois mangetout cultivé en Normandie.

107. — **Mangetout Debarbieux**

DESCRIPTION : *Grain* lisse, arrondi, légèrement bosselé, jaune maïs à saumon, assez gros (400), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, grande (80-85 × 16-18), ± droite, tourmentée, non parcheminée, renfermant 7 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, la plupart géminées. *Port* demi-élevé ; tige moyenne, haute de 0,70 m-0,80 m (16-22 nœuds). *Feuillage* vert foncé, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes, obovales, très dentées, à 3 paires de vrilles ; stipules moyennes, ± orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* tardive : première fleur en 74 jours, apparaissant au 13-18^{e} nœud ; cycle végétatif : 130 jours.

UTILISATION : Pois mangetout.

108. — **Sans parchemin fondant de Saint-Désirat**

DESCRIPTION : *Grain* lisse, rond à arrondi légèrement bosselé, jaune maïs, très gros (330), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, grande (95-100 × 22-23), droite, bouffante, non parcheminée, renfermant 8 grains ; extrémité obtuse à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes, la plupart solitaires. *Port* élevé ; tige forte, haute de 1,50 m (19-24 nœuds). *Feuillage* vert, glauque ; feuille à 3-2 paires de folioles, moyennes à grandes, obovales, à 3-2 paires de vrilles ; stipules grandes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* très tardive : première fleur en 74 jours apparaissant au 16-20^{e} nœud ; cycle végétatif : 130 jours.

UTILISATION : Pois mangetout.

109. — **Sans parchemin Corne de bélier**

DESCRIPTION : *Grain* lisse, arrondi à ovale, légèrement bosselé, chagriné, gros (350), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, très grande (110-120 × 23-26), ± droite, tourmentée, non parcheminée, renfermant 8-9 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, grandes, la plupart solitaires. *Port* élevé ;

tige forte, haute de 1,50 m (21-26 nœuds). *Feuillage* vert clair, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes à grandes, obovales, ± dentées, à 3 paires de vrilles ; stipules grandes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* très tardive : première fleur en 74 jours, apparaissant au 16-21^{e} nœud ; cycle végétatif : 130 jours.

UTILISATION : Pois mangetout.

110. — **Neue gelbschottige zuckerperl**

DESCRIPTION : *Grain* lisse, rond, jaune maïs, moyen (440), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* jaune, moyenne (60-65 × 11-13), droite, non parcheminée, renfermant 6 grains ; extrémité obtuse à style proéminent. *Fleurs* blanches, petites, géminées. *Port* demi-élevé ; tige grêle, haute de 1 m (12-18 nœuds). *Feuillage* vert clair, devenant jaune doré, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes, obovales à oblongues, à 2-3 paires de vrilles ; stipules moyennes, lancéolées ; aisselles vert jaune. *Maturité* hâtive : première fleur en 56 jours, apparaissant au 8-13^{e} nœud ; cycle végétatif : 110 jours.

UTILISATION : Pois mangetout très peu cultivé.

111. — **Beurre crochu Roi des gourmands**

DESCRIPTION : *Grain* lisse, arrondi, légèrement bosselé, jaune maïs à saumon, moyen (445), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* jaune, grande (100 × 13-14), en faucille, charnue, non parcheminée, renfermant 8-9 grains ; extrémité aiguë à style proéminent. *Fleurs* blanches, grandes, solitaires. *Port* demi-élevé ; tige moyenne, haute de 1 m (12-17 nœuds). *Feuillage* vert glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes, obovales à oblongues, ± dentées, à 2-3 paires de vrilles ; stipules grandes, lancéolées ; aisselles vertes. *Maturité* tardive : première fleur en 67 jours, apparaissant au 9-14^{e} nœud ; cycle végétatif : 125 jours.

UTILISATION : Pois mangetout utilisé dans l'ouest.

SECTION XVII

Plante à tige normale ; feuille avec vrilles ; gousse non parcheminée ; fleur blanche ; grain à surface ridée

Grain à cotylédons jaunes 112 — **Julienne sans parchemin**
Grain à cotylédons verts 133 — **Hohe frühe zuckererbse**

Variétés	Grain ridé		1re fleur (en jours)	Cycle végétatif (jours)	Hauteur en m
	Forme	Grosseur			
I. *Cotylédons jaunes:*					
112. Julienne sans parchemin ..	arrondi	moyen (500)	62	130	1,20
II. *Cotylédons verts:*					
113. Höhe frühe zuckererbse...	carré	petit (600)	60	115	1,00

112. — **Julienne sans parchemin**

DESCRIPTION : *Grain* ridé, arrondi, jaune maïs, moyen (500), cotylédons jaunes, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, grande (95 × 16), ± droite, non parcheminée, renfermant 7-8 grains ; extrémité demi-obtuse à style émoussé. *Fleurs* blanches, petites, la plupart géminées. *Port* élevé ; tige moyenne, haute de 1,20 m. *Feuillage* vert, glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, moyennes, ovales, à 2-3 paires de vrilles ; stipules moyennes, orbiculaires ; aisselles vertes. *Maturité* demi-hâtive : première fleur en 62 jours ; cycle végétatif : 130 jours.

UTILISATION : Ancienne variété sans parchemin très peu cultivée.

113. — **Höhe frühe zuckererbse** (*Schreiber*)

DESCRIPTION : *Grain* ridé, carré, vert gris souvent jaunâtre, petit (600), cotylédons verts, tégument translucide, hile non contrasté. *Gousse* vert clair, grande (90 × 12), serpette, charnue, non parcheminée, renfermant 7-8 grains ; extrémité aiguë à style émoussé. *Fleurs* blanches, moyennes à petites, solitaires et géminées. *Port* demi-élevé ; tige grêle, haute de 1 m. *Feuillage* vert glauque ; feuille à 2-3 paires de folioles, petites, oblongues, à 2-3 paires de vrilles ; stipules moyennes à petites, lancéolées ; aisselles vertes. *Maturité* hâtive : première fleur en 60 jours ; cycle végétatif : 115 jours.

UTILISATION : Pois mangetout charnu et sucré.

CONCLUSION

L'ancienneté et la perennité des Établissements Vilmorin-Andrieux ont permis le rassemblement, au sein de son service *Recherches et Sélections* d'une collection plus que centenaire. Cette collection que nous avons pu étudier pendant 10 ans nous a permis d'observer, de vérifier les principaux caractères morphologiques et d'avoir une idée de la fluctuation des caractères physiologiques pour des conditions données.

Bien que nous ayons au cours de ces dix dernières années cultivé et décrit près d'un millier de variétés, nous n'avons pas la prétention d'avoir vu toutes celles existant en France, car certaines utilisées très localement ont pu nous échapper.

Cependant, nous avons mentionné les pois actuellement les plus cultivés en France faisant l'objet d'un commerce et qui ont été inscrits au « Catalogue Officiel des espèces et variétés de plantes légumières, maraîchères et potagères » établi par le Comité Technique Permanent de la Sélection.

Tandis que la plupart de ces variétés sont très largement connues, certaines le sont peu, d'autres sont presque complètement abandonnées, mais nous avons tenu à les mentionner à titre rétrospectif pour les caractères particuliers qu'elles présentent.

L'importance relative des variétés varie avec le temps : des variétés anciennes sont remplacées par des nouveautés mais peuvent quelquefois revenir au premier plan pour une nouvelle utilisation.

Nous avons pu commettre quelques erreurs dues elles-mêmes à des échantillons faux que nous avons reçus. Nous avons, chaque fois que cela a été possible, recoupé nos observations, mais le nombre de variétés, de formes affines, de synonymes et les démarquages étant si nombreux, quelques erreurs ont pu se glisser, nous nous en excusons.

Nous espérons cependant que cette étude apportera un peu de clarté sur ce dernier point, qu'elle rendra service à tous ceux qui utilisent le pois : sélectionneurs, cultivateurs, maraîchers, conserveurs et consommateurs. Si nous y avons réussi, le but que nous nous étions fixé est atteint.

Table des variétés et des synonymes

Variétés	Section	Nos
A		
Acacia nain hâtif	II	4
— ridé vert	II	5
— rond blanc	II	2
— rond vert	II	3
Acquisition	IX	45
A la moelle	VII	19
A la Reine	VII	10
Alaska	IX	40
Alderman	XIII	78
Alger (d')	VII	15
Alsacien	VIII	36
American wonder	XIV	83
Amiral Allan	XIII	75
Amiral Beatty	XIII	75
Amiral Dewey	XIII	78
A œil noir	VI	6
Argentin	VI	6
Arthur	I	1
A trois cosses à rames	VII	20
Automobile	VII	22
Avant-garde	IX	45
Avent (d')	VII	8
Aviateur	VII	22
B		
Beauté des marchés	VII	15
Bergère	VII	10
Beurre crochu Roi des gourmands	XVI	111
Bishop	VIII	31
Bishop à longue cosse	VIII	31
Blue Peter	X	54
Bountiful	IX	46
C		
Caractacus	VII	8
Censeur (Clause)	XIII	73
Centurion (Clause)	XI	66
Champion d'Angleterre	XIII	72
Champion of England	XIII	72
Chancellor	VII	17
Chanteclerc à grain vert	IX	42
Chantenay (de)	VII	14
Chemin long (du)	VIII	32
Clamart à rames	VII	18
Clamart demi-nain	VIII	35
Clamart nain hâtif	VIII	35
Clamart trois cosses	VIII	33
Clause 50	X	61
Clauserva (Clause)	VIII	39
Climax	XIV	86
Comète	IX	47
Conqueror	IX	49
Conservo	X	55
Cordon bleu	IX	51
Côte d'Azur	X	56
Crochu à rebours	VII	15
Crochu blanc	VII	28
Crochu Roi des gourmands	XVI	106

Variétés	Section	Nos
D		
Daisy	XIV	92
Daniel O'Rourke	VII	13
Délice des conserves (Hybride Tézier 338)	XIV	94
Délice des gourmets	VII	19
Douce Provence (Hybride Tézier 339)	X	56
Duc d'Albany	XIII	82
Duke of Albany	XIII	82
E		
Earliest of all	IX	40
Early Emperor	VII	10
Eminent	X	56
Emir	IX	46
English wonder	XIV	85
Étendard de Sharpe	XIII	78
Express Alaska	IX	40
Express à longue cosse	IX	46
Express à longue cosse verte	IX	46
F		
Fève	VI	7
Fillbasket	X	62
Fin de la Bièvre (Vilmorin)	IX	43
Fin des gourmets (Hybride Tézier 147)	X	61
First and best (anglais)	VII	8
First and best	VII	13
Folger	IX	42
Folger de Brunswick	IX	42
Fondant sucré (Vilmorin)	XIII	80
Freezonian	XI	64
G		
Géant de Saumur	VII	18
Gladiateur	X	60
Gloire de la Corrèze	VII	11
Gloire de Quimper (Hybride Tézier 239)	X	53
Gloire de Witham	XIV	91
Gloire du Midi	XIV	90
Gontier vert	X	54
Grâce amélioré (de)	VIII	30
Gradus	VII	24
Green marrow	VII	12
Gris de mai	III	
Gris de printemps	III	
Gris d'hiver	III	
H		
Harbinger	IX	40
Haricot	VI	7
Höhe frühe zuckererbse (Schreiber)	XVII	113
Hybride 1371 (Vilmorin)	X	61
I		
Impérial nain vert	X	55
J		
Jacques	VII	15
Julienne sans parchemin	XVII	112
K		
Kelvedon wonder	XIV	90
Kentish invicta	IX	40
Knight blanc sucré (de)	XI	65
— demi-nain vert (de)	XIV	86
— vert sucré (de)	XIII	72

Variétés	Section	Nos
L		
Lauréat	VII	12
Laxton's Progress	XII	69
Laxton's Superb	X	58
Laxton's Supreme	IX	49
Le Bienvenu	IX	47
Le Délicieux	XIII	78
Le Généreux	IX	46
Leicester Defiance	VII	12
Le Miracle	XIII	74
Léopold II	XVI	102
Le petit cévenol (Hybride Tézier 439)	VIII	29
Le plus hâtif	VII	10
Le plus hâtif de mai	VII	8
Le Président	XII	71
Lévêque	VIII	31
Lévêque amélioré	VIII	31
Lincoln	XII	71
Little marvel	XIV	84
Lord Chancellor	VII	17
L'Unique	VIII	37
M		
Maikoenig	VII	8
Mangetout à châssis	XVI	99
— à la Reine	XVI	101
— à rames de trente jours	XVI	101
— blanc de Maninet (Hybride Tézier 447)	XVI	103
— Carouby	XV	96
— — cosse blonde	XV	96
— — cosse verte	XV	96
— — de Maussane	XV	96
— — du Tricastin	XV	96
— Debarbieux	XVI	107
— de Grâce	XVI	99
— demi-nain à très longue cosse	XVI	105
— — Debève	XVI	105
— de 33 cm	XVI	99
— gris nain	XV	98
— Henri	XVI	101
— merveille du Maroc (Hybride Simon Louis)	XVI	100
— nain lyonnais	XVI	99
— Normand	XVI	106
— Roi des Carouby (Clause)	XV	95
— Spahi (Clause)	XVI	104
Mansholt	X	55
— G. E. K.	X	55
— Pluk	X	55
Market surprise	VII	23
Masterpiece	XIII	79
Merveille d'Angleterre	XIV	85
— d'Amérique	XIV	83
— d'Étampes	VII	25
— — amélioré	VII	25
Merveille de Kelvedon	XIV	90
— de Lyon	XIV	91
— de Witham	XIV	91
— des conserves (Hybride Simon Louis)	IX	41
Merveilleux	XII	67
Michaux de Chantenay	VII	16
— de Hollande	VII	10
— de Paris	VII	16
— de Ruelle	VII	16
— ordinaire	VII	16

Variétés	Section	Nos
N		
Nain Couturier	VIII	32
— de Grâce	VIII	29
— de Keroulas	VIII	34
— extra-hâtif à châssis	VIII	29
— — — race de la Saulaie	VIII	29
— Gontier	VIII	29
— hâtif amélioré	VIII	31
— très hâtif d'Annonay	VIII	30
— hâtif l'Unique	VIII	37
— mangetout à large cosse	XV	96
— Pionnier	XII	70
— très hâtif à châssis	VIII	29
— trois gousses	VIII	33
Napoléon	XIV	86
Neue gelbschottige zuckerperl	XVI	110
Nott's excelsior	XIV	83
Novaro	XIV	87
O		
Objat (d')	VII	11
Onéida	XIV	87
Onward	XIV	87
Orgueil du marché	X	63
P		
Parel	X	55
Perdrix	IV	
Perle des conserves	IX	40
Perle verte	IX	40
Petit breton (Hybride Simon Louis)	X	52
Petit pois de Paris	VII	16
Petit provençal	X	56
Petite merveille	XIV	84
Pierre	VII	8
Pilote	VII	22
Pionnier	XII	70
Plein le panier	X	62
Plein le panier type blond	X	60
Plomb	IX	44
Pois de conserve n° 99	XII	71
Pois de la Sainte-Catherine	VII	16
Pois n° 4	VIII	32
Prime	VII	10
Prince Albert	VII	8
Prizetaker	VII	12
Prodige	VII	10
Prodige	XII	71
Profusion (Clause)	X	54
Progrès (Sachs)	IX	42
Progrès de Laxton	XII	69
Q		
Quarante-deux de Sarcelles	VII	14
Quarante-deux de Sarcelles amélioré	VII	14
Quarante-deux de Sarcelles vert	IX	41
Quarante-deux vert	IX	41
Quarante jours sans parchemin	XVI	101
R		
Radio	VIII	38
Rapide	VII	21
Rapide à longue cosse foncée	IX	47
Ridé de Knight	XI	65
Ridé de Knight à rames	XI	65

Variétés	Section	Nos
Ridé de Knight sucré	XI	65
Ridé de Knight vert à rames	XIII	72
Ridé nain blanc hâtif	XII	68
Ridé nain vert hâtif	XIV	86
Roi de mai	VII	8
Roi des conserves	IX	51
Roi des fins verts (Hybride Tézier 138)	X	59
Roi des fins verts tardif	X	61
Roi des halles	XIII	78
Roi des serpettes	VII	27
Rond vert de Hollande	X	55
Rondo	X	55
S		
Sabre	VII	15
Sabre à rebours	VII	15
Sans parchemin à très large cosse	XV	96
Sans parchemin Corne de bélier	XVI	109
Sans parchemin demi-nain de quarante jours	XVI	101
Sans parchemin demi-rames de quarante jours	XVI	101
Sans parchemin de quarante jours	XVI	101
Sans parchemin fondant de Saint-Désirat	XVI	108
Sans parchemin géant à très large cosse à fleur violette	XV	97
Sans parchemin hâtif à large cosse (Vilmorin)	XVI	104
Sans parchemin nain hâtif breton	XVI	101
Sans parchemin très nain hâtif à châssis	XVI	99
Sans rival	XII	71
Saxa	VII	21
Saxanova	IX	46
Saxa vert (Hybride Tézier 134)	IX	46
Saxonia	VII	21
Sélection 41-51	V	—
Sélection 43-51	V	—
Sélection 1270-46	VI	—
Sénateur	XIII	76
Sénateur de Webb	XIII	76
Sénateur vert	XIII	77
Serpette	VII	28
Serpette amélioré	VII	26
Serpette amélioré à longue cosse	VII	27
Serpette amélioré race de Paris	VII	26
Serpette d'Anvers	IX	50
Serpette d'Auvergne	VII	28
Serpette d'Auvergne hâtif	VII	28
Serpette de mai	VII	21
Serpette de Malines	IX	50
Serpette de Paris	IX	50
Serpette de printemps	VII	27
Serpette de Vitry	VII	25
Serpette Express	IX	48
Serpette français	VII	26
Serpette Guilloteaux	VII	25
Serpette le Bienvenu	IX	47
Serpette nain cent pour un	VIII	39
Serpette nain vert	XIV	89
Serpette vert à gros grain	IX	49
Serpette vert à rames	IX	49
Servo	X	55
Shah de Perse	XI	64
Sharpe's Standard	XIII	78
Standard de Sharpe	XIII	78
Stratagème	XIV	93
Strijfstroo	X	55
Superbe	X	58
Superbe de Laxton	X	58
Supermangetout Tézier (Hybride Tézier 347)	XVI	103
Surpasse Annonay	VIII	36

Variétés	Section	Nos
Surpasse-tout	XIV	93
Surprise du marché	VII	23
Surproduction (Hybride Tézier 238)	VII	14
T		
Télégraphe	IX	49
Téléphone à rames	XIII	81
Téléphone nain	XIV	92
Thomas Laxton	XI	64
Très hâtif d'Arras	VII	21
Très nain de Bretagne	VIII	34
Triomphe de Maninet (Hybride Tézier 247)	VIII	30
Triomphe de Roisy	VIII	36
Triomphe des conserves	IX	47
Triomphe des halles	XIII	79
Trophy	XIV	88
Turc à fleur blanche	I	1
Turc à fleur rose	I	
Turc à fleur violette	I	
U		
Unica	X	55
Union Jack	XIII	77
V		
Velocity pea	VII	21
Victoria	VII	19
Victoria hâtif	VII	9
Victoria marrow	VII	19
Victory freezer	XIV	87
Vida	IX	44
Volontaire (Clause)	X	57
W		
Welcome	IX	47
William hâtif	IX	48
William Hurst	XIV	89
William the first	VII	23
Wisconsin Pennin	XIV	83
Witham wonder	XIV	91
Z		
Zelka	X	55

QUELQUES CARACTÈRES FLORAUX CHEZ LE POIS CULTIVÉ

PAR

R. FOURMONT

Avec la collaboration de J. BROSSIER

Station Centrale de Génétique et d'Amélioration des Plantes

PLAN DU MÉMOIRE

I. — **Introduction.**

II. — **Caractères de la fleur.**

Étendard.

Ondulation.
Forme de la base.
Dimensions.
Mucron.

Couleur de l'étendard et des ailes.
Forme des sépales supérieurs.
Précocité et nœud d'apparition de la première fleur.
Nombre de fleurs par étage.

III. — **Clef de détermination.**

IV. — **Conclusions.**

INTRODUCTION

La constitution du Catalogue officiel des Espèces et Variétés de plantes légumières, maraîchères et potagères, qui vient de paraître, ainsi que la création d'un contrôle variétal, posent le problème de la reconnaissance de ces variétés et par suite, demandent l'étude de tous les caractères susceptibles d'y concourir. Nous avons abordé la question pour le pois cultivé, dont l'espèce *Pisum sativum* (L.) comprend au Catalogue officiel plus de 100 variétés.

Parmi les caractères du pois, ceux de la fleur n'ont guère été étudiés jusqu'ici, c'est pourquoi nous nous sommes attachés plus spécialement à cette question. Il ne s'agit pas pour l'instant d'établir le déterminisme génétique réglant l'expression de ces caractères, mais de décrire les caractères les plus constants.

CARACTÈRES DE LA FLEUR

Nous examinerons tout d'abord les caractères morphologiques les plus visibles des différentes parties de la fleur ; nous aborderons ensuite l'étude de la précocité basée sur la date de floraison et ses rapports avec le nœud d'apparition de la première fleur et nous terminerons par un essai de classification n'utilisant que les caractères de la fleur.

Avant d'aborder cette étude nous rappellerons la nomenclature des diverses pièces florales.

La fleur de pois est zygomorphe ; elle peut être divisée par un plan en deux parties symétriques.

Le calice présente cinq sépales, comprenant deux lobes, généralement assez grands, placés sous l'étendard de la corolle et trois lobes plus petits situés sous les ailes et la carène.

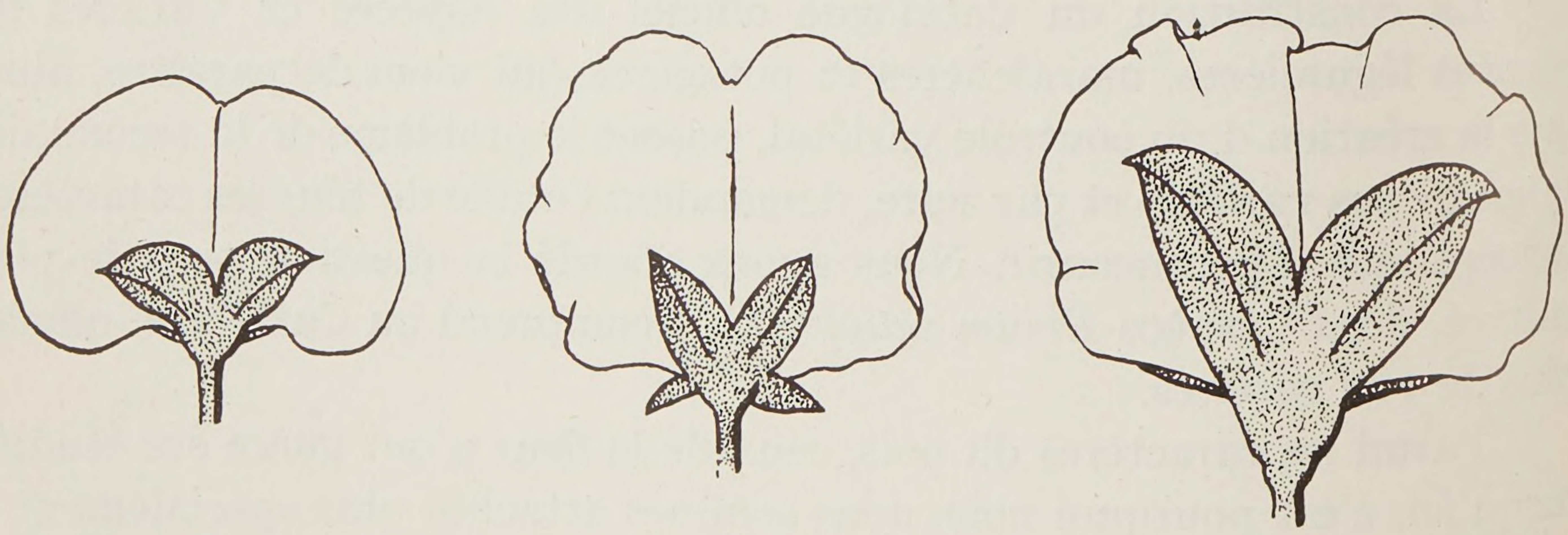
La corolle est composée de cinq sépales : l'étendard est le plus grand et dressé ; sur les côtés de la fleur s'insèrent les deux ailes plus ou moins arrondies ; les deux derniers sont soudés à la base et prennent le nom de carène, en raison de leur forme. Celle-ci renferme l'appareil reproducteur.

A. — **Caractères de l'étendard**

Les caractères de l'étendard semblent avoir été peu étudiés. Les seuls utilisés jusqu'à présent sont : la couleur chez le pois sans parchemin et les dimensions relatives. En plus de ceux-ci nous en avons relevé d'autres, qui sont assez constants : ce sont l'ondulation, la forme de la base et le mucron.

I. — **Ondulation** (voir fig. I)

L'étendard du pois présente une ondulation plus ou moins régulière, plus ou moins accentuée sur les bords. Chez certaines variétés elle est



a b c

FIG. I. — Ondulation et plissement de l'étendard.

a : Sans ondulation *(Michaux de Hollande)*. — *b* : Ondulation large et irrégulière *(Le Bienvenu)*. *c* : Plissement *(Serpette Guilloteaux)*.

absente. Dans ce dernier cas, l'étendard est *plan* (fig. 1-*a*) : *Michaux de Hollande, Michaux de Paris*. Dans d'autres variétés, il présente une ondulation *fine et régulière* (fig. 2-*a*) sur tout le pourtour de l'étendard ou seulement partielle et à la partie inférieure, exemple : *Censeur, Fin des Gourmets, Sénateur* ; une troisième catégorie est constituée par un étendard à *ondulation large et irrégulière* (fig. 1-*b*), exemple : *Alderman, Express à longue cosse, Superbe de Laxton* ; enfin cette ondulation peut s'accentuer pour prendre la forme d'un véritable *plissement* (fig. 1-*c*), exemple : *Roi des Conserves, Roi des Serpettes*.

Quatre catégories ont ainsi pu être établies :

1° Ondulation absente ;

2° Ondulation fine et régulière ;

3° Ondulation large et irrégulière ;

4° Ondulation accentuée pouvant prendre la forme d'un plissement.

L'ondulation de l'étendard est un assez bon caractère, qui peut servir à la détermination, surtout pour les catégories 1, 2, et 4.

2. — **Forme de la base** (voir fig. 2)

La partie marginale inférieure (base) de l'étendard présente la forme d'une ligne plus ou moins droite ou arquée dans un sens convexe ou concave ; elle est surmontée d'une partie de circonférence.

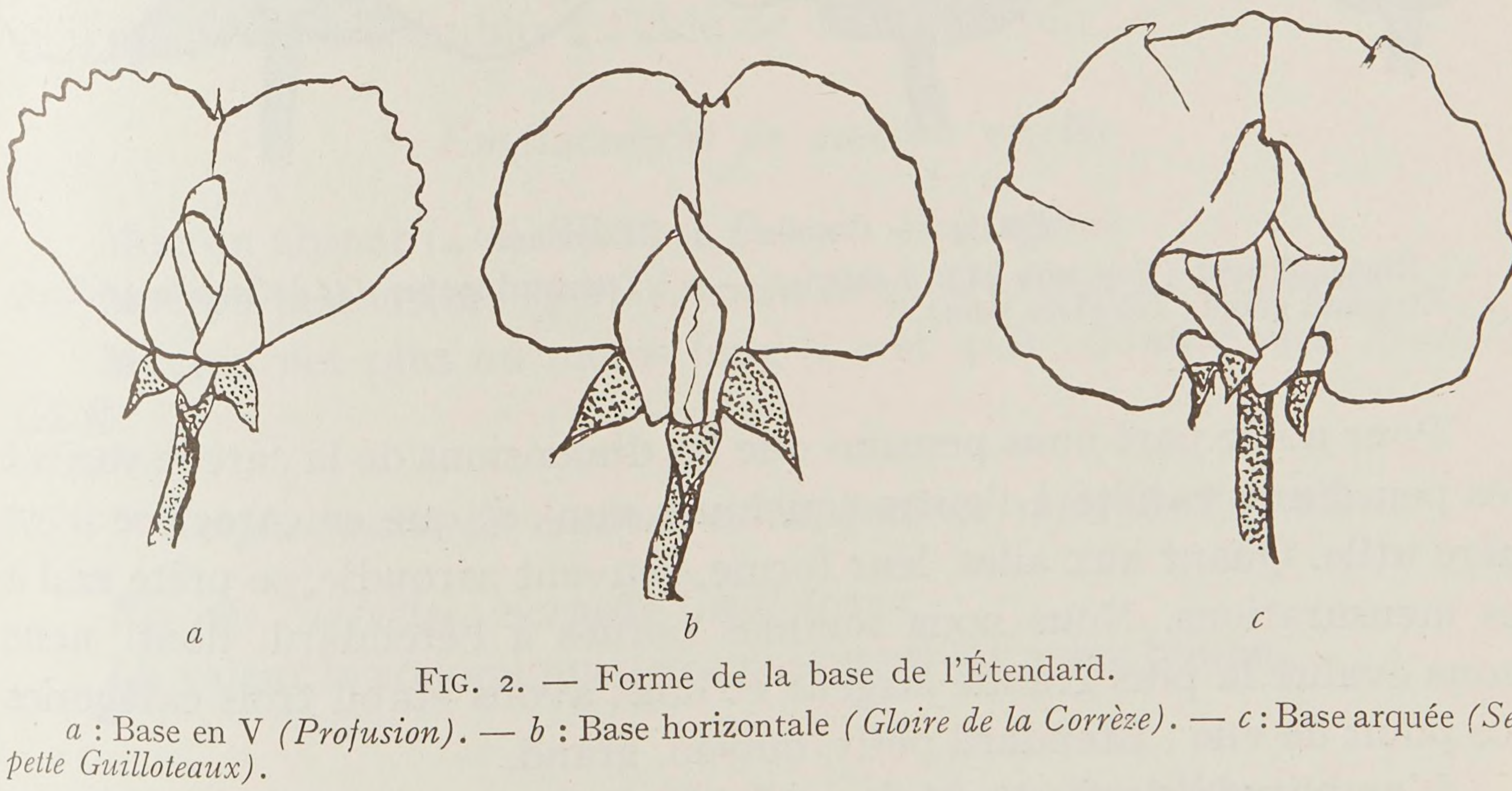


FIG. 2. — Forme de la base de l'Étendard.

a : Base en V *(Profusion)*. — *b* : Base horizontale *(Gloire de la Corrèze)*. — *c* : Base arquée *(Serpette Guilloteaux)*.

Nous trouvons des variétés dont la base est bien horizontale (2-*b*) ou plus ou moins flexueuse, ou même en forme d'accolade aplatie (*Michaux de Hollande, 42 de Sarcelles*). Dans d'autres cas, la base est bien arquée vers le haut (2-*c*) (*Roi des Conserves, Serpette de Paris*) ou peu arquée (*Amiral Beatty, Duc d'Albany*). Enfin, un cas très spécial et très net est fourni par la variété « *Profusion* », qui a une base en V (2-*a*). Un

petit nombre de variétés présentent ce caractère sous une forme atténuée : *Petit Cévenol* et *Thomas Laxton*. En groupant les variétés en trois catégories : base plus ou moins arquée, base horizontale ou en accolade et base en V, on a ainsi un assez bon caractère de détermination.

3. — **Dimensions** (voir fig. 3)

Beaucoup d'auteurs ne citent que quelques cas isolés de dimensions des fleurs :

RITCHIE, dans sa description des pois canadiens, répartit les fleurs en trois groupes : fleurs petites, moyennes ou grandes.

DELWICHE et SCHOEMAKER, pour les 18 variétés types qu'ils ont étudiés aux U. S. A., nous donnent les dimensions des différentes parties de la corolle.

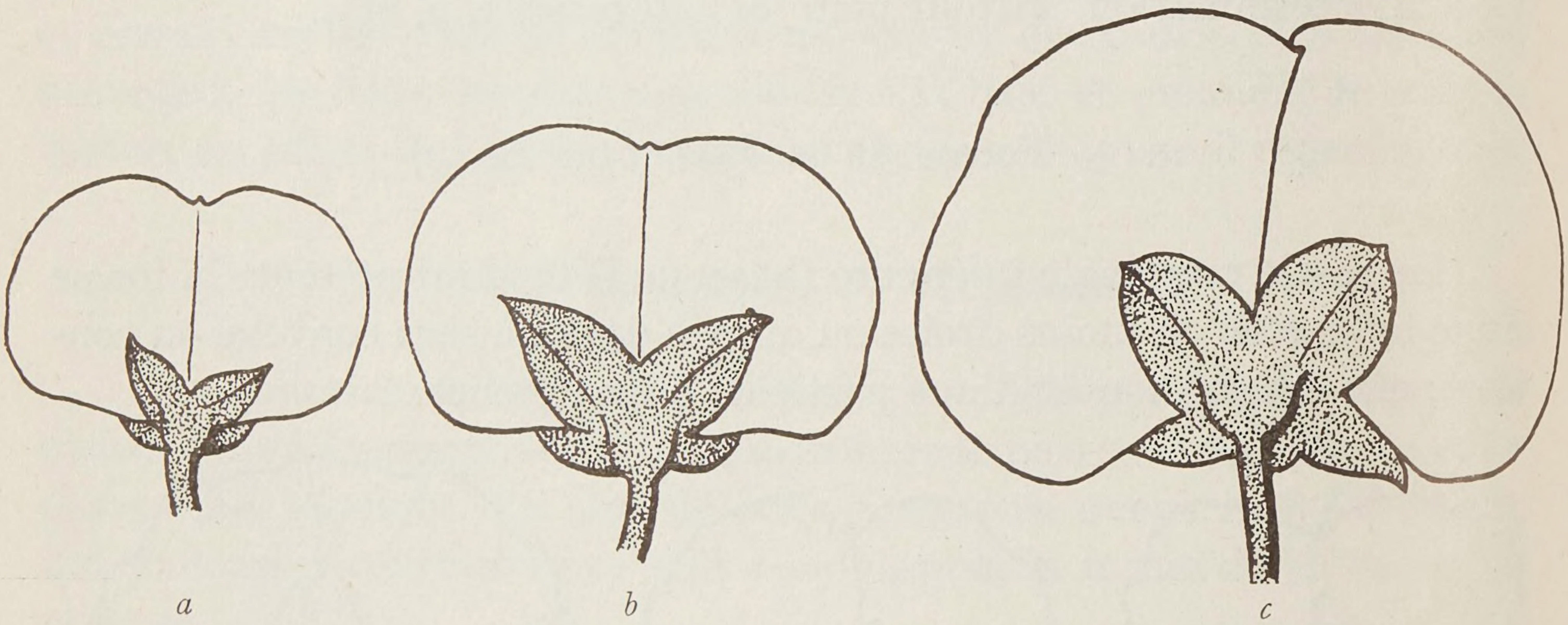


FIG. 3. — Grandeur de l'Étendard.

a : Étendard petit *(Très nain hâtif à châssis)*. — *b* : Étandard moyen *(42 de Sarcelles amélioré)*. — *c* : Étendard grand *(Téléphone nain)*.

Pour notre part nous pensons que les dimensions de la carène varient très peu d'une variété à l'autre (quelques mm) et que ce caractère n'est guère utile. Quant aux ailes, leur forme, souvent arrondie, se prête mal à des mensurations. Nous nous sommes bornés à l'étendard, dont nous avons évalué la plus grande largeur et nous avons établi trois catégories à ce point de vue : Étendard petit, moyen, grand.

L'amplitude de fluctuation est faible d'une année à l'autre mais il peut y avoir parfois confusion entre le 1er et le 2e groupe et entre le 2e et le 3e groupe. L'on ne peut donc guère retenir que 2 groupes extrêmes *étendard petit* et *étendard grand*, qui se distinguent assez bien, et pour lesquels nous citons quelques exemples :

Étendard petit : *Petit Breton, Nain extra hâtif à châssis, Lincoln, Serpette amélioré, Demi-nain Debève, Roi des fins vert.*

Étendard grand : *Automobile, Aviateur, Amiral Beatty, Fondant sucré, Gladiateur, Knight demi-nain vert, Onward, Sprinter, Téléphone à rames.*

4. — **Mucron** (voir fig. 4)

Le mucron est constitué par une petite pointe qui se trouve à la partie médiane du bord supérieur de l'étendard. Il existe dans beaucoup de

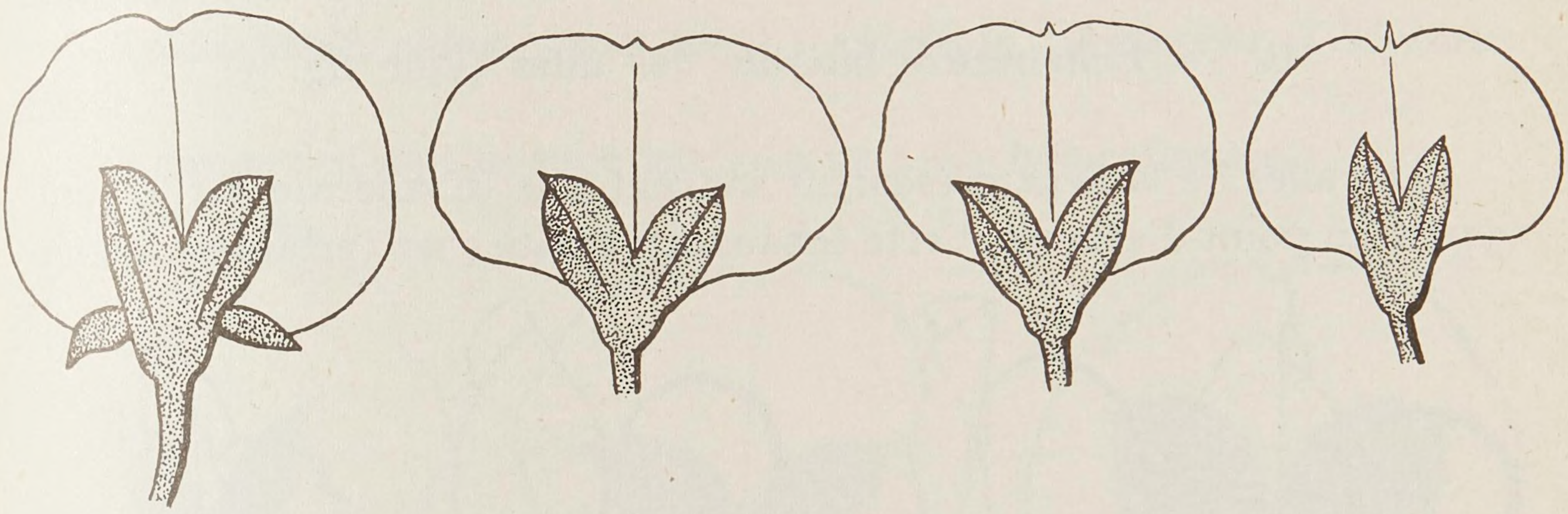


FIG. 4. — Mucron.

a : Absent *(Stratagème)*. — *b* : Court obtus *(Merveille d'Angleterre)*. — *c* : Assez long aigu *(Chemin long)*. — *d* : Très long aigu (*Mansholt Gek*).

variétés, il est plus ou moins long, plus ou moins aigu, et quelquefois caché dans le repli central de l'étendard. Voici les quelques catégories qu'il est possible d'établir à l'aide de ce caractère :

Emplacement de mucron visible

Mucron absent (4-*a*). *Plein le Panier, Stratagème.*

Mucron peu visible (4-*b*). *Chemin long, Michaux de Hollande.*

Mucron net plus ou moins long (4-*c* et 4-*d*) : *Gontier vert, Mansholt GEK.*

Emplacement de mucron caché dans le repli de l'étendard

Roi des Serpettes, Serpette Guilloteaux.

La valeur taxonomique de ce caractère est assez bonne.

B. — **Couleur de l'étendard et des ailes**

La couleur des fleurs des pois ronds et ridés est toujours d'un blanc plus ou moins crème avec quelques veinules vertes à la base de l'étendard, assez accentuées chez certaines variétés (*Chemin long*). Cependant chez les pois sans parchemin, on distingue deux types de couleur nettement définis : la couleur blanche et la couleur rose violacé de l'étendard, corré-

lative d'une coloration plus foncée et nettement pourpre des ailes. Ces mêmes variétés à fleurs colorées ont également un grain coloré en jaune ocre ou verdâtre, parsemé de ponctuations violettes très fines. Nous avons donc deux catégories de fleurs chez les pois sans parchemin :

1° Fleurs blanches : *Corne de Bélier, Merveille du Maroc.*

2° Fleurs colorées : *Carouby, Géant à très large cosse à fleurs violettes.*

C'est un caractère très important pour les pois *Mangetout.*

C. — **Échancrure latérale des ailes** (voir fig. 5)

Les ailes de la fleur présentent souvent une échancrure sur le bord opposé au point d'attache. Cette échancrure existe chez certaines variétés

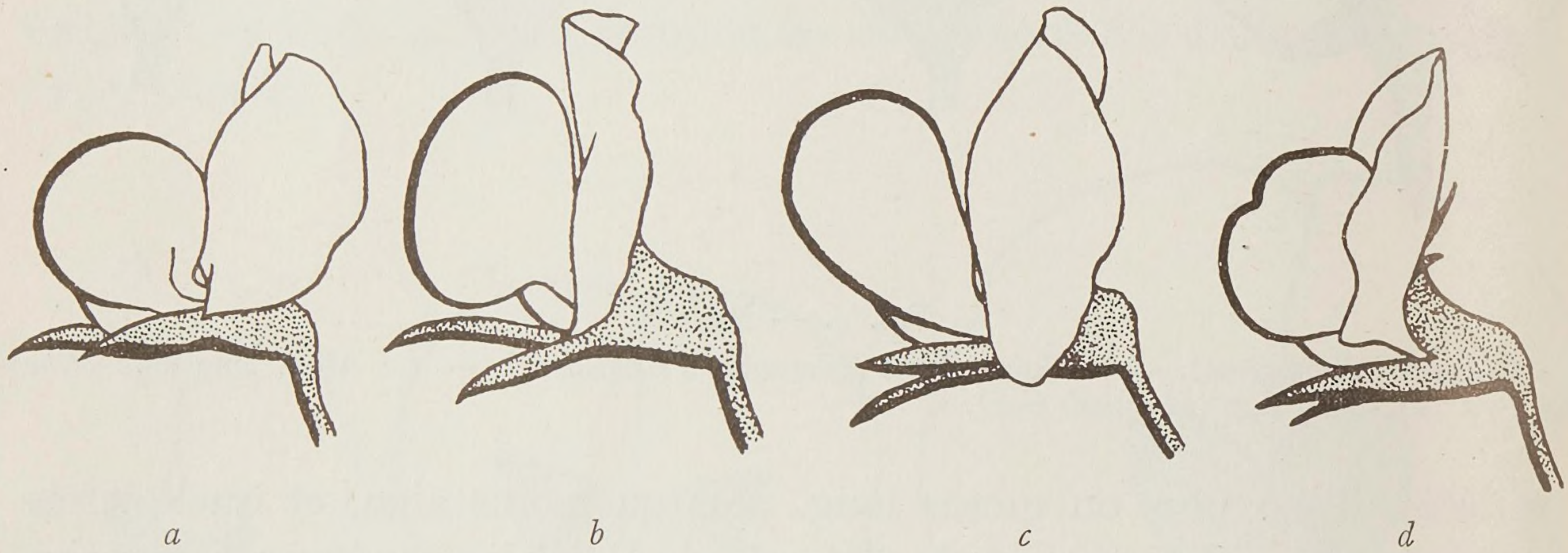


FIG. 5. — Forme et échancrure des ailes.

a : Ronde *(42 de Sarcelles)*. — *b* : Ovale verticale *(Emir)*. — *c* : Ovale oblique *(Géant à très large cosse)*. — *d* : échancrées *(Surproduction)*.

où elle est plus ou moins accentuée ; elle est absente chez d'autres. Nous avons établi trois catégories :

Ailes bien échancrées (5-d) : *Caractacus, Gloire de Quimper, Merveille des conserves.*

Ailes légèrement échancrées : *Express Alaska, Très nain hâtif d'Annonay.*

Ailes non échancrées (5-*a* et 5-*b*) : *Aviateur, Express à longue cosse, Onward.*

Ce caractère est assez précis pour les cas extrêmes.

D. — **Forme des sépales supérieurs** (voir fig. 6)

Les sépales, chez la fleur de pois sont répartis irrégulièrement sous la corolle. Il y en a deux sous l'étendard (sépales supérieurs) et trois autres sous la carène (sépales inférieurs). Les sépales supérieurs ont une forme qui varie avec les variétés et souvent avec les dimensions des fleurs. Chez les fleurs petites, ils sont étroits et pointus ; chez les fleurs de plus grande

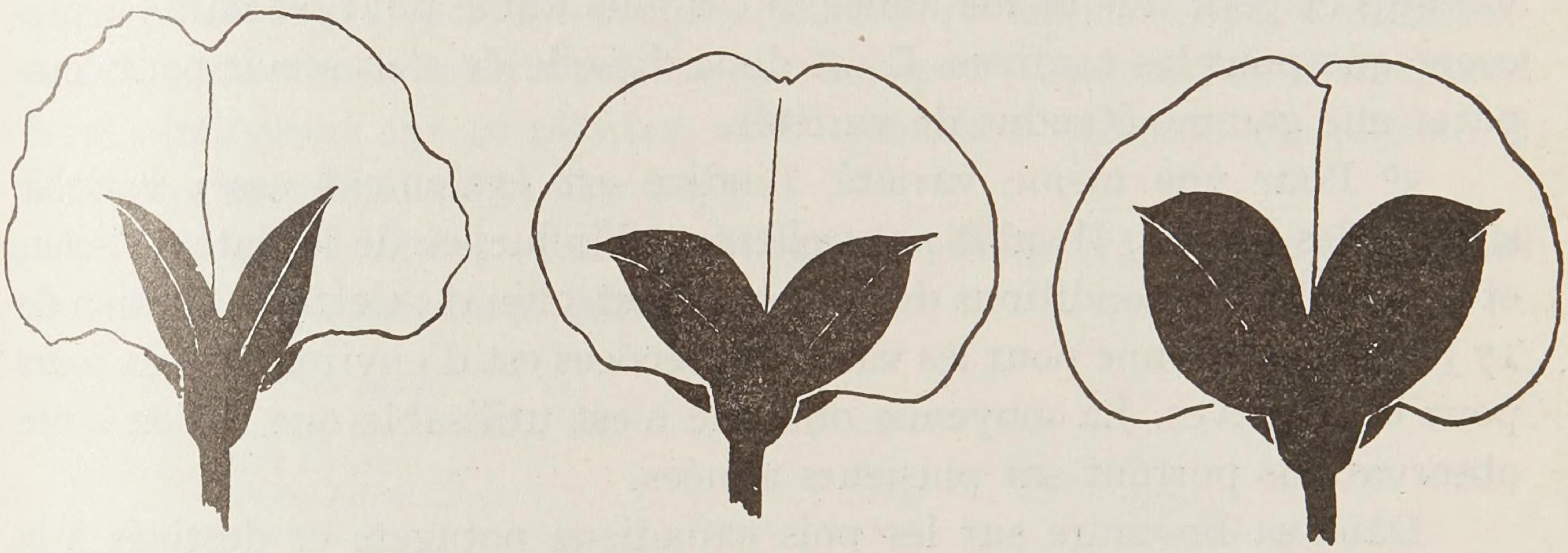
dimension, on distingue deux cas : 1° les sépales s'élargissent d'une façon continue du sommet à la base tout en gardant l'aspect pointu au sommet ; 2° l'élargissement se produit à la fois à la base et au sommet, faisant ainsi presque disparaître la pointe. Il en résulte trois groupes :

Sépales *étroits aigus* (5 mm de large) (6-*a*) : *Michaux de Paris, Petit Breton, Très nain hâtif d'Annonay.*

Sépales *larges aigus* (5 à 6 mm) (6-*b*) : *Merveille de Kelvédon, Serpette amélioré.*

Sépales *larges obtus* (7 mm (6-*c*)) : *Alderman, Stratagème, Téléphone nain.*

La forme des sépales supérieurs est un assez bon caractère.



a *b* *c*

FIG. 6. — Formes des sépales supérieurs.
a : Étroits aigus *(Surproduction)*. — *b* : Larges aigus (*Serpette d'Auvergne)*. — *c* : Obtus *(Amiral Beatty)*.

E. — Précocité et nœud d'apparition de la première fleur

La date de floraison n'a de valeur taxonomique que pour différencier des variétés semées dans le même milieu. C'est ainsi que WADE cite l'exemple de la variété *Progrès*, qui, en Californie, mûrit en 55 jours, tandis que dans le Sacramento, elle demande 120 jours.

Pour apprécier la précocité des variétés d'une année ou d'un lieu à l'autre, on pourra noter le nombre de jours écoulés entre la date du semis et la date d'apparition de la première fleur ou encore entre le semis d'une part, et d'autre part la date de maturité en vert ou en sec. Cependant la détermination de la maturité en vert n'est pas très aisée à définir, pas plus que celle de la maturité en sec ; par contre l'observation de la première fleur épanouie est facile. Nous avons relevé la date d'apparition de cette fleur pendant cinq ans dans notre collection de variétés de pois. Les semis variaient, au cours de ces cinq ans, du 14 mars au 18 avril. Nos observations ont porté uniquement sur les tiges principales, les ramifications secondaires ne donnant pas de résultats concordants d'une année à une autre.

En utilisant le temps écoulé entre le semis et la notation de la première fleur épanouie, on obtient un indice donnant une appréciation de la précocité pour une variété donnée. Nous avons constaté les faits suivants :

1° En général, plus le semis est tardif, plus l'indice précité est petit, ce qui est apparemment normal ; mais il diminue moins rapidement que la précocité du semis. Ainsi chez les variétés précoces, lorsqu'on diffère le semis de 35 jours (14 mars-18 avril) la date d'apparition de la première fleur n'est différée que de 17 jours. Pour les variétés tardives, ce recul est plus élevé.

2° Il découle des observations précédentes, que l'indice varie avec les variétés et pour une même année, il est plus faible pour les variétés précoces que pour les tardives. Il est donc difficile de s'en servir pour comparer une gamme étendue de variétés.

3° Pour une même variété, l'indice est également assez variable suivant les années. Il subit naturellement l'influence de la date du semis et aussi celle des conditions du milieu : sol et climat : Cette oscillation de 17 jours en moyenne pour les variétés précoces est d'environ 21 à 22 jours pour les tardives. La moyenne obtenue n'est utilisable que si l'on a des observations portant sur plusieurs années.

Dans sa brochure sur les pois canadiens potagers et destinés à la conserve, RITCHIE utilise un indice représenté par le nombre de jours compris entre le semis et l'obtention de la gousse verte. Actuellement cet indice n'est plus guère utilisé que par les producteurs-grainiers et notamment les producteurs américains et anglais.

Dans nos essais, l'échelle de précocité (moyenne de 5 ans) selon l'indice à la floraison varie chez les pois ronds : de 52 jours (Surprise du Marché) à 72 jours (Serpette d'Auvergne) ; pour les pois ridés : de 56 jours (Merveille d'Amérique) à 76 jours (Trophy) et pour les pois sans parchemin : de 60 jours (Très nain hâtif à châssis) à 73 jours (Mangetout Géant à très large cosse à fleurs violettes).

Nœud floral

Il semble que c'est le Suédois TEDIN, qui ait établi le premier, en 1897, la corrélation entre la place du nœud où apparaît la première fleur (que nous appellerons *nœud floral* pour simplifier) et le nombre n de jours compris entre le semis et la floraison, ou le nombre n' de jours compris entre le semis et la maturité de la gousse. D'après WELLENSIEK, TEDIN répartit les variétés qu'il a étudiées en 11 catégories selon les *nœuds floraux* qui vont de 9 à 25 et en parallèle, il indique les nombres n et n' correspondants. Les nombres n varient de 43,5 jours à 72,5 jours, et les nombres n' de 91 à 128,7 jours.

En France, les Établissements VILMORIN expriment la précocité de leurs variétés de pois par le « nœud floral » depuis longtemps. DENAIFFE, en 1906, dans sa publication sur les pois potagers, a repris la même question dans sa nomenclature et classe les variétés de pois en trois groupes : les précoces, produisant leur première fleur entre le 5e et le 8e nœud, les demi-précoces, entre le 9e et le 11e, et les tardives, entre le 12e et le 16e nœud. En 1915, le Finlandais TERASVUORI établit la même classification, mais avec une échelle plus large : 10e-14e, 14e-18e, 18e-24e nœud.

Nous avons repris la question en détail cette année à Versailles. Le « nœud floral » a été compté à partir du point d'insertion de la radicule sur les cotylédons. Il se trouve ainsi généralement deux nœuds sous terre, auxquels correspondent des écailles foliacées (feuilles et stipules rudimentaires). Nous avons ensuite mis en parallèle pour chaque variété le « nœud floral » (moyenne sur 10 plantes) et le nombre *n* (nombre de jours à la floraison : moyenne sur 5 plantes).

A titre d'exemple, voici les moyennes obtenues pour le nœud floral de quelques variétés avec leur écart-type :

Pois ronds :		
Surprise du Marché	10,1 ± 0,27	
Petit Breton	9,9 ± 0,17	
Prince Albert	9,8 ± 0,13	
Automobile	10 ± 0,1	(corrigé)
Express Alaska	10,2 ± 0,2	
Roi des fins vert	12,1 ± 0,32	
Mansholt GEK	15,8 ± 0,2	
Clamart à Rames	18,2 ± 0,24	
Serpette d'Auvergne	19,1 ± 0,25	
Parel	16,7 ± 0,14	
Pois ridés :		
Thomas Laxton	9,9 ± 0,17	
Merveille d'Amérique (Cl.)	10,7 ± 0,14	
Merveille d'Angleterre	12,1 ± 0,22	
Lincoln	14,3 ± 0,15	
Pois mangetout :		
Très nain hâtif à châssis	13 ± 0,24	
Géant à très large cosse	17,2 ± 0,14	

L'écart-type varie assez peu et nous montre la grande constance du nœud floral pour une même variété. Cette constance se répète d'ailleurs dans l'espace pour les lots d'une même variété. Voici la liste des variétés de pois du Catalogue français et en regard le « nœud floral » et le nombre *n*, pour l'année 1952 et pour la moyenne des cinq dernières années.

Corrélation entre le nœud floral et le nombre n

Considérons la catégorie des pois ronds. Si on compare le nœud floral et le nombre *n*, exprimés par les chiffres des moyennes de groupes (col. 2 et 4), le *coefficient de corrélation*, est dans ce cas : C = 0,99. Ce qui nous donne une corrélation très forte entre les deux séries, mais ceci peut s'expliquer par le fait qu'il s'agit de moyennes de groupes des variétés.

N° du Groupe	Variétés *Pois ronds*	Nœud floral 1952 Moyenne des Variétés	Nœud floral 1952 Moyenne du Groupe	Nombre de jours à la Floraison 1952 Moyenne des Variétés	Nombre de jours à la Floraison 1952 Moyenne du Groupe	1947 à 1952 Moyenne des Variétés	1947 à 1952 Moyenne du Groupe
I.	Automobile	10	9,9	59	59,1	53,9	53,7
	Caractacus	9,8		57,3		52,5	
	Douce Provence	10		60,6		55,3	
	Express Alaska	10,1		58,9		52,7	
	Gloire de Quimper	10,3		56,8		52,9	
	Gontier vert	10		64		58,1	
	Petit Breton	9,8		56		52,1	
	Petit Cévenol	9,8		59,8		54,9	
	Petit Provençal	9,6		61		55,5	
	Prince Albert	10,1		57,7		53,4	
	Perle des conserves (Perle verte)	10		63,6		—	
	Saxa	10		58,8		53,4	
	Saxa vert	9,6		56,4		52,2	
	Surprise du Marché	10,1		57,5		52	
II.	Aviateur	11,4	11,2	61,6	62,5	55,9	55,2
	Le Bienvenu	11,2		63		56,3	
	Merveille des conserves	11,1		63,6		—	
	Nain extra hâtif à châssis	10,9		60		53,7	
	Profusion	11		63,6		—	
	Surproduction	11,3		63,8		53,9	
	Très nain hâtif d'Annonay	11,4		62,4		56,2	
III.	Express à longue cosse	12,1	12,1	61	64,1	55,8	58,3
	Michaux de Hollande	12,2		64,8		60,1	
	Roi des fins vert	12,1		67,3		59,2	
	Superbe de Laxton	11,9		63,4		—	
IV.	Émir	13,4	12,9	64	65	—	59
	Pois de Chantenay	12,8		65		—	
	42 de Sarcelles	12,5		65,5		58,3	
	Triomphe de Maninet	12,7		64		58,9	
	Volontaire	12,9		66,6		59,7	
V.	Chemin long précoce	14	14	64,9	67,4	58,2	60,2
	42 vert	13,8		70,2		—	
	Sprinter	14,3		67,2		57,6	
	Zelka	14,1		67,6		65,1	
VI.	Clause 50	15,1	14,9	73,6	70,8	—	64,9
	Fin des Gourmets	14,8		73,8		68,7	
	Gladiateur	14,8		71,9		63,3	
	Gloire de la Corrèze	15,4		67,6		62,7	
	Orgueil du Marché	14,6		71,8		—	
	42 de Sarcelles amélioré	14,7		70,6		62,4	
	Roi des conserves	14,6		70,5		63,6	
	Roi des Serpettes	14,8		74,6		69,1	
	Rondo	15,2		71		65,5	
	Sabre	15,1		70,4		65,7	
	Serpette de Paris	14,7		69,9		64,1	
	Serpette express	15,2		69,4		64,4	
	Serpette vert à rames	15		67,6		63,3	
	Servo	15,4		71,2		66,4	
	Victoria Marrow	15,1		67,4		—	
VII.	Chemin long tardif	15,5	16	72,2	72,8	66	67,2
	Clamart trois gousses	16,1		70,3		—	
	Clauserva	16,4		73,4		—	
	Mansholt GEK	15,8		70,6		66,7	
	— PLUK	16,5		70,6		66,8	
	Michaux de Paris	16,1		75,5		67,9	

N° du Groupe	Variétés	Nœud floral 1952		Nombre de jours à la Floraison 1952		1947 à 1952	
	Pois ronds	Moyenne des Variétés	Moyenne du Groupe	Moyenne des Variétés	Moyenne du Groupe	Moyenne des Variétés	Moyenne du Groupe
	Serpette Amélioré	16		74,6		66,7	
	Serpette nain Cent pour Un	15,6		76,7		69,3	
	Serpette Guilloteaux	15,5		73,9		66,8	
	Stijfstroo	15,9		73		68,7	
	Unica	16,4		70,6		66,1	
VIII.	Parel	16,7	17	74	74,9	69,3	68,9
	Plein le Panier	17,3		75,9		68,5	
IX.	Clamart	18,2	18,2	78	78	72	72
X.	Serpette d'Auvergne	19,1	19,1	79,2	79,2	72,6	72,6
	Pois ridés					1948 à 1952	
I.	Gradus	9,1	9,1	62,2	61,1	56,2	56,1
	Merveille d'Amérique (V.)...	9,05		60,1		56	
II.	Merveille d'Amérique (C.) ..	10,5	10	61,6	62	56,7	56,7
	Progrès de Laxton.........	10,1		61,6		56,6	
	Serpette nain vert	9,8		61,2		57,5	
	Thomas Laxton	9,9		63,4		—	
III.	Petite Merveille	11,2	11,2	62,4	62,4	57,3	57,3
IV.	Censeur	12,5	12,3	63,8	65,7	60,5	60,7
	Gloire de Witham	12,3		66,2		60,7	
	Merveille d'Angleterre	12,1		67,2		61	
V.	Acacia ridé	14	14,2	73,2	70,9	—	65,8
	Délice des Conserves	14,1		68,8		65,1	
	Le Miracle	14,5		71		65,4	
	Lincoln	14,3		71,6		66,5	
	Onward....................	14,1		71,4		66,6	
	Sénateur	14,3		68,2		64,4	
	Sénateur vert	14,2		69,6		64,7	
	Téléphone nain	14,1		74,1		67,8	
VI.	Amiral Beatty.............	14,8	15	70,4	71,7	65,3	66,8
	Centurion	15		70,4		64,9	
	Knight demi-nain vert.....	15,2		71,6		67,3	
	Stratagème................	15,1		73,8		67,5	
	Surpassetout	15		74,2		68,6	
	Téléphone à rames	14,7		70		67,3	
VII.	Alderman	16,5	16,1	70,4	73,4	66,1	67,9
	Duc d'Albany	16,2		78		71,1	
	Fondant sucré.............	16		76		68,3	
	Le Délicieux	15,7		71		65,9	
	Standard de Sharpe........	16		71,8		67,5	
VIII.	Ridé de Knight à rames...	18,4	18,2	79	80,5	70,3	73,1
	Trophy....................	18		82		76	
	Pois sans parchemin						
I.	Merveille du Maroc........	13,1	13	67,4	66,9	61,9	61
	Très nain hâtif à châssis...	13		66,4		60,1	
II.	Blanc de Maninet	13,7	14,2	70,6	69,6	65,5	65,2
	Hâtif à large cosse	14,7		67,8		64	
	Roi des Carouby	14,4		70,6		66,1	

N° du Groupe	Variétés *Pois ronds*	Nœud floral 1952 Moyenne des Variétés	Nœud floral 1952 Moyenne du Groupe	Nombre de jours à la Floraison 1952 Moyenne des Variétés	Nombre de jours à la Floraison 1952 Moyenne du Groupe	Nombre de jours à la Floraison 1947 à 1952 Moyenne des Variétés	Nombre de jours à la Floraison 1947 à 1952 Moyenne du Groupe
III.	Carouby de Maussane	14,5	15,3	73,2	70,7	67,6	66
	Demi-nain Debève	15,6		71,5		67,1	
	Demi-rame de 40 jours	15,6		68		65	
	Spahi....................	14,8		70,6		65,3	
	De Henri.................	15,7		70,2		65	
IV.	A la Reine	17,3	17,3	74,6	76,2	66,1	70,1
	Carouby	17,6		78,6		71,1	
	Carouby à cosse blonde....	17,3		73		70,2	
	Carouby à cosse verte	17,4		72,8		70,1	
	Corne de Bélier	17,1		77		72,7	
	Debarbieux	17,5		78,8		71,3	
	Fondant de Saint-Désirat ..	17,6		77,8		71,1	
	Géant à très large cosse....	17,2		79		73	
	Supermangetout	16,7		74		66	

Si on examine, à l'intérieur des pois ronds, le nœud floral et le nombre n, par les moyennes variétales, le coefficient de corrélation devient $C' = 0{,}94$. Ces deux coefficients nous permettent d'établir les faits suivants :

1° La corrélation est très forte dans les deux cas ;

2° Le facteur « variétal » contribue à abaisser la corrélation ;

3° Il en est de même du facteur « estimation », car nos chiffres ne portent que sur une moyenne de 10 plantes.

Pour les pois ridés : le deux coefficients de corrélation sont respectivement $C1 = 0{,}98$ et $C'1 = 0{,}92$, et pour les pois Mangetout : $C2 = 0{,}98$ et $C'2 = 0{,}83$ et l'on arrive à des conclusions analogues à celle ci-dessus mentionnée pour les pois ronds.

Courbe de régression du nœud floral sur le nombre de jours à la floraison

Lorsqu'on calcule les trois lignes de régression correspondant aux trois catégories de pois, on trouve qu'il n'y a pas de différence significative entre les trois droites. Statistiquement, il n'y a donc aucune différence entre les trois catégories de pois, pour une même précocité, quant au niveau d'apparition de la première fleur ou quant au nombre de jours exprimant cette précocité. Il en est de même pour la corrélation entre ces deux facteurs.

Il nous suffit donc d'établir, ci-contre, la droite théorique de régression, unique pour l'ensemble des moyennes des groupes variétaux. Nous placerons en regard, tous les points réels correspondant à chaque groupe de variétés et pour chaque catégorie de pois. Nous pouvons constater, par leur rapprochement avec la droite, l'importance de la corrélation.

Nous avons groupé dans le tableau, les variétés qui avaient le même « nœud floral » de 10 à 19 pour les pois ronds ; de 9 à 18 pour les pois ridés, de 13 à 17 pour les pois sans parchemin. Parallèlement, la précocité à la floraison correspondant aux groupes précédents s'établit

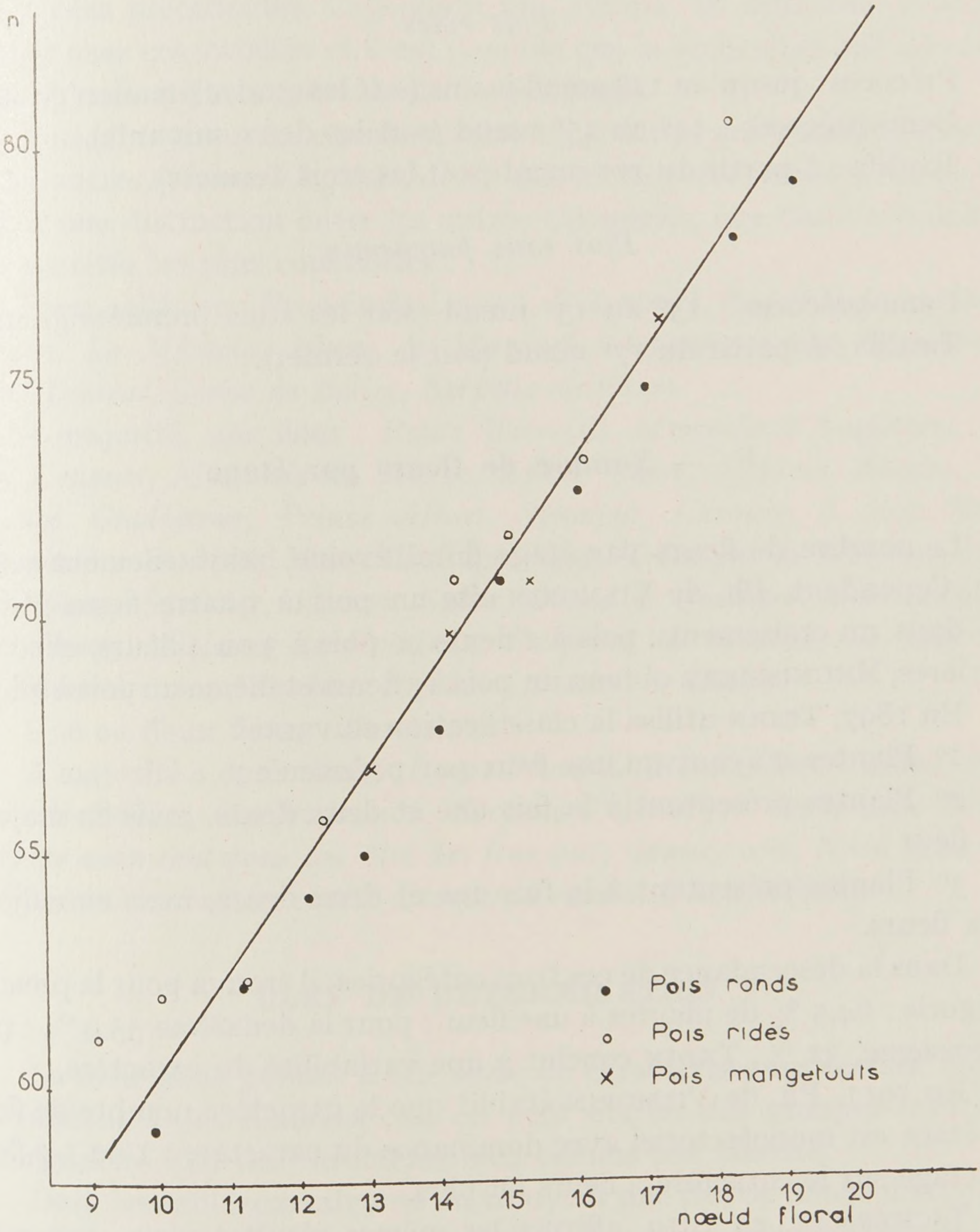


FIG. 7. — Droite de regression du nombre *n* sur le nœud floral.

comme suit : de 59 jours à 79 jours pour les pois ronds ; de 61 à 80, pour les pois ridés ; de 67 à 76 pour les pois sans parchemin. La progression est constante.

Nous pouvons encore grouper les catégories ci-dessus en groupes plus importants et nous obtenons le tableau suivant qui donne une échelle plus rationnelle de la précocité en rapport avec le nœud floral.

Pois ronds

Précoces : jusqu'au 12^e nœud inclus (soit les trois premiers groupes).
Demi-précoces : 13^e au 15^e nœud (soit les trois suivants).
Tardifs : à partir du 16^e nœud (soit les quatre derniers).

Pois ridés

Précoces : jusqu'au 12^e nœud inclus (soit les quatre premiers groupes).
Demi-précoces : 14^e au 15^e nœud (soit les deux suivants).
Tardifs : à partir du 16^e nœud (soit les trois derniers).

Pois sans parchemin

Demi-précoces : 13^e au 15^e nœud (soit les trois premiers groupes).
Tardifs : à partir du 17^e nœud (soit le dernier).

F. — **Nombre de fleurs par étage**

Le nombre de fleurs par étage floral évolue habituellement entre 1 et 3. Cependant, Ph. de Vilmorin cite un pois à quatre fleurs ; tandis que dans un croisement : pois à 2 fleurs × pois à 3 ou 4 fleurs, effectué à Verrières, Meunissier a obtenu un pois à 5 fleurs et même un pois à 6 fleurs.

En 1897, Tedin utilisa la classification suivante :

1° Plantes n'ayant qu'une fleur par pédoncule ;

2° Plantes présentant à la fois une et deux fleurs, mais en majorité une fleur ;

3° Plantes présentant à la fois une et deux fleurs, mais en majorité deux fleurs.

Dans la descendance de ces trois catégories, il trouva pour la première catégorie : 64,5 % de plantes à une fleur ; pour la deuxième 55,9 % ; pour la troisième, 32 %. Tedin conclut à une variabilité du caractère.

En 1911, Ph. de Vilmorin établit que le caractère nombre de fleurs par étage est monofactoriel avec dominance du caractère : 1 ou 1-2 fleurs par étage sur le caractère 3 fleurs ou plus.

Tschermak, en 1919, affirma les mêmes résultats avec une petite modification, à savoir qu'il trouva quelquefois trois fleurs dans la F1. Les fluctuations sont dues aux conditions externes. Nous avons constaté, pour notre part, que le nombre de fleurs par étage varie pour une même plante de la base au sommet, sans règle bien précise, semble-t-il. Nous avons relevé pour chaque variété les chiffres sur 10 plantes et en établissant les moyennes, nous avons fait les catégories suivantes : une seule fleur ; une ou deux fleurs (majorité une), une ou deux fleurs (en parties à peu près égales) ; une ou deux fleurs (majorité deux) ; deux ou trois fleurs

(majorité trois). Certaines variétés du 4e groupe fluctuent beaucoup et pourraient se classer dans la 1re ou 2e, suivant les années ; tandis que d'autres se maintiennent. Des interpénétrations des 1er et 2e groupes sont fréquentes également. En 1952, la tendance générale de toutes les variétés va vers la diminution du nombre de gousses par étage, par rapport aux années précédentes. Cependant une amorce du deuxième pédoncule existait chez ces variétés et il est possible que la sécheresse soit à l'origine de la réduction du nombre de fleurs par étage.

Nous n'avons qu'une seule variété à 3 gousses, qui tranche nettement sur les autres (*Clamart 3 gousses*). En dehors de cette dernière, on ne peut établir une distinction entre les autres catégories, que dans certains cas.

Variétés les plus constantes :

Fleur solitaire : *Progrès de Laxton, Volontaire, Automobile, Aviateur, Gradus, Le Miracle, Blanc de Maninet, Supermangetout, Fondant de Saint-Désirat, Corne de Bélier, Serpette nain vert.*

A majorité, une fleur : *Petite Merveille, Merveille d'Angleterre, Lincoln, Censeur, Merveille du Maroc, Spahi, Saxa, Express Alaska, Petit Cévenol, Gladiateur, Prince Albert, Sénateur, Carouby à cosse blonde, Carouby à cosse verte, Merveille d'Amérique, Triomphe de Maninet, Gloire de Witham, Sprinter, 42 vert, Sabre, Gloire de Quimper, Très nain hâtif d'Annonay, Michaux de Hollande, Surprise du Marché, Le Délicieux, Téléphone à rames, Trophy, Roi des Carouby, de Henri.*

Une ou deux fleurs : *Caractacus.*

A majorité à deux fleurs : *Douce Provence, Rondo, Servo, Zelka, Parel, Plein le Panier, Surproduction, Serpette d'Auvergne, demi-nain Debève, Serpette nain cent pour un, Roi des fins vert, Gontier vert, Nain extra hâtif à châssis, Chemin long tardif, Clamart à rames, Duc d'Albany.*

CLEF DE DÉTERMINATION (1)

La fleur nous permet à elle seule de caractériser un certain nombre de variétés. Dans d'autres cas, on peut établir des groupes facilement distinguables, par des caractères bien connus par ailleurs.

Dans les tableaux suivants on trouvera une clef de détermination des variétés de pois, basée sur les principes que nous venons d'exposer (en appendice) :

Tableau I. — *Pois ronds précoces.*
Tableau II. — *Pois ronds demi-précoces.*
Tableau III. — *Pois ronds tardifs.*
Tableau IV. — *Pois ridés.*
Tableau V. — *Pois sans parchemin.*

(1) Une clef de détermination plus précise paraîtra prochainement à l'occasion d'une étude générale sur les variétés de Pois du Catalogue officiel.

RÉSUMÉ ET CONCLUSION

Dans le présent travail, nous avons passé en revue les principaux caractères des différentes pièces florales, afin d'apporter une contribution utile à la détermination des variétés de pois les plus cultivées en France. Nous avons étudié notamment chez l'étendard : l'ondulation, la forme de la base, les dimensions, ainsi que chez le calice, la forme des sépales supérieurs, qui sont d'assez bons caractères ; l'échancrure latérale des ailes est encore plus nette ; la couleur des ailes et de l'étendard est très importante chez les pois sans parchemin.

Nous avons établi une corrélation étroite entre le nœud floral et le nombre de jours compris entre la date de semis et l'apparition de la première fleur. Il semble que la précocité pourrait s'exprimer d'une façon plus précise par le « nœud floral », dont les fluctuations sont moindres que celles du nombre de jours à la floraison. Nous avons montré en outre, que la répartition en groupes naturels : poids ronds, ridés et sans parchemin ne joue pas en ce qui concerne la précocité. Enfin, cette étude se termine par une clef de détermination des principales variétés de Pois, uniquement à l'aide des caractères floraux. Il va sans dire que ces tableaux dichotomiques ne peuvent conduire à séparer toutes les variétés ; ils doivent être complétés par l'ensemble des caractères de la plante.

BIBLIOGRAPHIE

Catalogue officiel des espèces et variétés de plantes légumières maraîchères et potagères cultivées en France. — Ministère de l'Agriculture. C. T. P. S., 1re série, 1952.

DENAIFFE. — Pois potagers, Paris, 1906.

HEDRICK (U. P.), HALL (F. H.), HAWTHORN (L. R.), ALWIN BERGER. — The vegetables of New-York. Part I : Peas. Albany, 1928.

MATHER (K.). — *Statistical analysis in Biology*, London, 1946.

RITCHIE (T. F.) et MACOUN (W. T.). — Standard descriptions of Vegetables : Peas Department of Agriculture. Dominion of Canada. *Bulletin* n° 107, Ottawa, 1928.

SCHOEMAKER (D. N.) and DELWICHE (E. J.). — Descriptions of types of principal american varieties of garden peas. United States. Department of Agriculture. *Miscellaneous-publication*, n° 170, Washington, 1934.

VILMORIN-ANDRIEUX et Cie. — Les plantes potagères, 3e et 4e éditions, Paris, 1904 et 1925.

WADE (B. L.). — A Key to Pea Varieties. U. S., Department of Agriculture. *Circular* n° 676, Washington, 1943.

WELLENSIEK (S. J.). — Genetic Monograph of Pisum. *Bibliographica Genetica.* II. 343-476 ; S'Gravenhague, 1925.

APPENDICE

I. — *Pois ronds précoces.*

I. — GRAINS BLANCS

- A. — Majorité de deux fleurs à la maille (1) *Nain extra hâtif à châssis*, *Surproduction*
- B. — Une ou deux fleurs à la maille *Caractacus*
- C. — Majorité d'une fleur à la maille
 - 1. — Étendard finement ondulé, base légèrement en V........ *Petit Cévenol*
 - 2. — Étendard irrégulièrement ou non ondulé
 - *a*) Étendard à base arquée (1) *Très nain hâtif d'Annonay*, *Saxa*
 - *b*) Étendard à base horizontale ou en accolade (2) *Prince Albert*, *Michaux de Hollande*, *Surprise du Marché*
- D. — Fleurs solitaires.
 - 1. — Base horizontale *Automobile*
 - 2. — Base arquée *Aviateur*

II. — GRAINS VERTS.

- A. — Ailes non échancrées (1) *Superbe de Laxton*, *Express à longue cosse*
- B. — Ailes plus ou moins échancrées :
 - 1. — Étendard à base nettement en V *Profusion*
 - 2. — Étendard à base arquée ou horizontale :
 - *a*) Mucron absent ; sépales larges aigus *Saxa vert*
 - *b*) Mucron peu visible ; sépales étroits aigus (3) *Petit Breton*, *Petit Provençal*
 - *c*) Mucron caché *Le Bienvenu*
 - *d*) Mucron net :
 - — majorité de deux fleurs à la maille :
 - — étendard finement ondulé :
 - — mucron assez long *Gontier vert*
 - — mucron court *Roi des fins vert*
 - — étendard ondulé irrégulièrement ou non........ *Douce Provence*
 - — majorité d'une fleur à la maille (4) *Gloire de Quimper*, *Express Alaska*, *Merveille des Conserves*, *Perle des Conserves ou Perle verte*

(1) Ces variétés se reconnaissent facilement à la hauteur des tiges.
(2) Variétés se distinguant par la précocité et la forme des gousses.
(3) On sépare facilement ces variétés par la couleur du feuillage.
(4) On peut reconnaître ces variétés par la hauteur des tiges, la couleur du feuillage et autres petits caractères.

II. — *Pois ronds 1/2 précoces.*

I. — GRAINS BLANCS (1).	
A. — Étendard à base arquée (2)	*Serpette Guilloteaux* *Roi des Serpettes*
B. — Étendard à base horizontale ou en accolade :	
1. — Étendard non ondulé, sépales étroits aigus	*Chemin long hâtif* *Triomphe de Maninet*
2. — Étendard irrégulièrement ondulé (3)	*42 de Sarcelles* *42 de Sarcelles amélioré* *Gloire de Corrèze* *Victoria Marrow*
II. — GRAINS VERTS.	
A. — Étendard finement ondulé (4)	*Fin des Gourmets* *Sprinter*
B. — Étendard non ondulé :	
1. — Ailes non échancrées	*Zelka*
2. — Ailes échancrées :	
a) durée très longue de la floraison	*Rondo*
b) durée assez courte de la floraison	*Servo*
C. — Étendard à ondulation irrégulière ou plissée	*Emir* *Gladiateur* *Serpette vert à rames* *Clause 50* *Orgueil du Marché* *42 vert* *Roi des Conserves* *Serpette de Paris* *Volontaire*

(1) La variété *Sabre* présente une gousse arquée inverse suffisamment caractéristique pour ne pas figurer au tableau.
(2) La couleur du feuillage sépare facilement ces deux variétés.
(3) On peut distinguer ces variétés par les caractères de la gousse et du grain.
(4) Ces variétés se reconnaissent aisément à la hauteur de la tige.

III. — *Pois ronds tardifs.*

I. — GRAINS BLANCS.	
A. — Majorité de trois fleurs à la maille	*Clamart 3 gousses*
B. — Majorité d'une ou deux fleurs à la maille :	
1. — Mucron net	*Chemin long tardif*

2. — Mucron caché :
- *a*) ailes rondes :
 - — sépales supérieurs étroits aigus :
 - — étendard ondulé *Serpette nain cent pour un*
 - — étendard non ondulé *Michaux de Paris*
 - — sépales supérieurs larges aigus *Clamart à rames*
- *b*) ailes plissées et ovales (1) *Clauserva*, *Serpette améliorée*, *Serpette d'Auvergne*

II. — GRAINS VERTS.

A. — Mucron absent *Plein le panier*

B. — Mucron très long *Mansholt G. E. K.*

C. — Mucron plus ou moins long (2) *Mansholt P. L. U. K.*, *Parel*, *Stijfstroo*, *Unica*

(1) Ces variétés se reconnaissent à la hauteur de la tige et à l'importance de la tardivité.
(2) Ces variétés, très voisines peuvent se distinguer par de petits caractères de folioles et de grains.

IV. — *Pois ridés.*

I. — POIS PRÉCOCES.

A. — Étendard à base légèrement en V *Thomas Laxton*

B. — Étendard à base horizontale ou arquée :

1. — Ailes plus ou moins échancrées :
- *a*) étendard finement ondulé *Petite Merveille*
- *b*) étendard à ondulations larges et irrégulières :
 - — sépales supérieurs étroits aigus *Merveille d'Angleterre*
 - — sépales supérieurs larges aigus *Gloire de Witham*

2. — Ailes non échancrées :
- *a*) étendard non ondulé *Gradus*
- *b*) étendard finement ondulé :
 - — mucron absent *Censeur*
 - — mucron plus ou moins caché :
 - — présence fréquente de bractées à la base des fleurs, une seule fleur à la maille *Progrès de Laxton*
 - — pas de bractée, majorité d'une fleur à la maille *Merveille de Kelvédon*

Variétés non définies.

Ailes échancrées, mucron bien apparent, sépales supérieurs étroits aigus, étendard à base horizontale ou arquée *Merveille d'Amérique*

Mucron court, étendard à base horizontale ou arquée *Serpette nain vert*

II. — POIS DEMI-PRÉCOCES.

A. — Mucron absent (étendard à base arquée, ailes non échancrées) *Surpassetout*, *Stratagème*, *Téléphone nain*

B. — Mucron plus ou moins caché :

1. — Étendard non ondulé (sépales supérieurs larges aigus) *Onward*

2. — Étendard finement ondulé :
 - *a*) base horizontale *Sénateur*
 - *b*) base arquée *Amiral Beatty*

3. — Étendard irrégulièrement ondulé :
 - *a*) une seule fleur à la maille *Le Miracle*
 - *b*) majorité d'une fleur à la maille *Téléphone à rames*, *Sénateur vert*, *Lincoln*

Variété distincte.
Feuilles imparipennées par 13 ; ailes échancrées *Acacia ridé*

Variétés non définies.
Sépales supérieurs larges aigus *Centurion*, *Délice des Conserves*, *Knight demi-nain vert*

III. — POIDS TARDIFS.

A. — Sépales supérieurs larges aigus *Ridé vert de Knight à rames*

B. — Sépales supérieurs larges obtus :

1. — Majorité de deux fleurs à la maille........ *Duc d'Albany*

2. — Majorité d'une fleur à la maille *Fondant sucré*, *Alderman*, *Le Délicieux*

Variété non définie *Trophy*

V. — *Pois sans parchemin.*

I. — FLEURS BLANCHES.

A. — Demi-précoces :

1. — Ailes non échancrées :
 - *a*) ailes plissées :
 - — majorité de deux fleurs à la maille *Demi-nain Debève*
 - — majorité d'une fleur à la maille *De Henri*

b) ailes non plissées :
- — fleurs solitaires, étendard non ondulé.................................... *Blanc de Maninet*
- — majorité d'une fleur à la maille ; étendard irrégulièrement ondulé........... *Merveille du Maroc*

2. — Ailes échancrées :

a) mucron absent.. *Demi-rames de 40 jours*

b) mucron net :
- — sépales supérieurs étroits aigus.. *Très nain hâtif à châssis*
- — sépales supérieurs larges aigus.. *Hâtif à large cosse*

B. — Tardifs :

1. — Ailes non échancrées :

a) ailes plissées ; étendard non ondulé ou à peine ondulé.............................. *Fondant de Saint-Désirat*

b) ailes non plissées ; étendard à ondulation large et irrégulière :
- — mucron petit plus ou moins caché ou absent ; étendard à base arquée...... *Corne de Bélier*
- — mucron caché ; étendard horizontal ou à base légèrement en V........... *Supermangetout*

2. — Ailes plus ou moins échancrées :

a) ailes rondes ; étendard petit.................................... *A la Reine*

b) ailes ovales ; étendard moyen.................................... *Debarbieux*

II. — FLEURS COLORÉES.

A. — Demi-précoces (1)... *Carouby de Maussane*, *Roi des Carouby*

B. — Tardifs (2)... *Carouby*, *Géant à très large cosse*, *Carouby à cosse blonde*, *Carouby à cosse verte*

(1) Ces variétés sont séparées nettement par la hauteur des tiges.

(2) On peut distinguer ces variétés par la hauteur des tiges, la couleur des gousses et autres petits caractères.

ÉCHAUDAGE DU BLÉ ET POIDS DE MILLE GRAINS

PAR

Robert CHEVALIER

Station d'Amélioration des Plantes, Montpellier [1]

L'irrégularité des rendements en blé est causée, dans une large mesure, par les accidents au cours de la végétation, notamment l'échaudage. L'acception habituelle de ce terme est bien connue. D'après Heuzé (1) « échaudé » est usité pour caractériser l'action d'une chaleur sèche et intense sur une céréale après épiaison. Le mot évoque les symptômes d'une dessiccation précipitée : tiges et épis prenant une teinte blanche, épi droit et léger, grains chétifs, ridés et pauvres en amidon. En effet tout le monde est d'accord, devant un grain manifestement ridé, anguleux, ratatiné, pour le qualifier d'échaudé et chacun connaît l'impression de légèreté que donne une poignée de grains échaudés soupesée dans le creux de la main. Des mesures peuvent alors compléter l'indication donnée par les sens : la détermination du poids spécifique et du poids de mille grains. L'un et l'autre chiffres accusent un fléchissement très marqué chaque fois que l'on compare un échantillon très échaudé à un autre bien mûri de la même variété.

L'échaudage violent saute aux yeux sans contestation possible et, de même, l'absence d'échaudage est l'impression unanime que donne un ensemble de grains bien dodus et renflés. Entre ces deux cas extrêmes tous les intermédiaires peuvent se présenter. Mais alors, dès qu'il s'agit d'un échaudage relativement modéré, son appréciation devient confuse et subjective, il est couramment ignoré ou méconnu. Son importance est pourtant considérable dans toute la France, surtout l'Est et la moitié Sud. En maintes situations, à côté d'années exceptionnelles et catastrophiques à échaudage violent, il se produit presque tous les ans un échaudage plus ou moins modéré. Le phénomène demeure souvent inaperçu, sa répercussion sur le plan économique est ordinairement sous-estimée. Cependant un manque à produire, faible en apparence mais renouvelé trois ou quatre années sur cinq, finit par abaisser la moyenne autant

[1] Ce mémoire a pu être rédigé grâce aux semis, observations et déterminations effectués depuis 1946 avec la collaboration de MM. Ferret, Grignac, Grillard, Salvat (René) et de Mme Loisel.

et plus qu'une récolte franchement mauvaise survenue une année sur dix. L'effet est moins spectaculaire, il existe : l'échaudage modéré grignote le rendement moyen. En somme, quels que soient son degré et la forme qu'il emprunte, l'échaudage est un ennemi qu'il faut combattre et par conséquent étudier.

Son mécanisme est complexe et loin d'être parfaitement connu malgré de nombreuses investigations. Elles ont toutefois une conclusion commune : l'essentiel du phénomène se résume en un déséquilibre entre transpiration et absorption. Selon DUCOMET (2) aboutissent à l'échaudage toutes les causes qui « concourent à une rapide déperdition de l'eau avant que ne soit terminée l'accumulation d'amidon ». Ainsi les piétins, les rouilles amènent un échaudage dit parasitaire ou pathologique. Certaines conditions climatiques pendant la phase floraison-maturité, en particulier sécheresse, fortes températures, vents desséchants, sont les agents de l'échaudage dit physiologique. La verse survenant de bonne heure peut d'ailleurs jouer le rôle de facteur aggravant (N. B. 1).

Ce qui est perceptible c'est l'effet total. Il serait vain d'espérer parvenir à une évaluation précise de chacune de ses composantes. Du moins pouvons-nous les identifier, les hiérarchiser d'après leur fréquence respective et la gravité de leurs effets selon les variétés et par conséquent cultiver de préférence les variétés les moins sensibles à tel facteur ou à telle forme d'échaudage. Bien mieux, au lieu de se contenter des sortes actuelles dont l'imperfection est reconnue, rien n'empêche d'y substituer de nouvelles variétés, mieux adaptées à des conditions climatiques définies : encore faut-il, pour créer et améliorer, bien connaître le matériel de départ.

Ce matériel, réuni dans la collection donne lieu à de nombreuses observations, d'ordre qualitatif. Dans l'échaudage, effet total, elles permettent, certaines années, de discerner l'action prépondérante d'un facteur déterminé. Ainsi à Montpellier en 1947 l'échaudage violent de la plupart des variétés est surtout imputable à la rouille noire, dont l'invasion survenue tôt a pu se généraliser et devenir très grave. Mais elle a coexisté avec une attaque importante de rouille brune, qui a pu jouer un rôle dans l'échaudage relativement modéré constaté chez plusieurs variétés peu touchées par la rouille noire. Enfin le fait qu'au moins une variété, peu sensible aux deux rouilles, a montré en 1947 un échaudage évident, prouve que la part de l'échaudage physiologique ne peut être considérée comme absolument négligeable.

A l'opposé, 1949 à 1951 sont des années non pas sans rouilles, mais avec des attaques relativement tardives, non généralisées, donc bénignes

(N. B. 1). — Les relations entre maturation du blé et climat ont fait l'objet d'une étude de la part de GESLIN et autres : voir notamment les notes de GESLIN et JONARD (3, 4). D'après les premiers résultats connus, cette étude méthodique emprunte vraiment une voie adéquate et promet pour bientôt de précieux éclaircissements sur la question de l'échaudage.

sauf en quelques foyers limités qui intéressent seulement un petit nombre de variétés. Abstraction faite de celles-ci, les autres offrent un grain bien mûri, du moins la plupart, mais pas toutes : toujours subsistent des exceptions. Poursuivie depuis 1949, l'observation montre que tous les ans certaines variétés, même situées hors des foyers de rouille, ont un grain au moins un peu échaudé, tantôt plus, tantôt moins, mais à un degré toujours perceptible à l'œil.

Quant à l'année 1952, elle ressemble beaucoup moins aux quatre précédentes qu'à l'année 1947, mais apporte maintes modalités inaccoutumées, fort instructives.

A côté de cette indication fournie par le seul aspect du grain, divers enseignements peuvent être tirés de l'examen du poids de mille grains et de la manière dont il varie d'une année à l'autre.

Depuis la récolte 1947, à Montpellier, le poids de mille grains est déterminé sur les variétés présentes dans la collection semée en pépinière. En 1947 et 1950 certaines variétés figuraient également dans une autre pépinière destinée à la notation du développement des rouilles, grâce à une intercalation fréquente de témoins sensibles. Maintes variétés n'existent en collection que depuis 1948. Au total, en 1952, nous disposons donc d'un nombre de déterminations assez restreint : 5, 6, 7 ou 8 par variété. Mais il s'agit toujours et de la même situation, Montpellier, et de semis d'automne, effectués en novembre et à la même densité pour toutes les variétés. Chacune y figure en pépinière sous forme de cinq lignes de 1,50 m, espacées de 0,25 et qui par définition constituent cinq lignées, issues de cinq épis récoltés dans une lignée de l'année précédente : au semis chaque rayon reçoit 35 grains à peu près équidistants. Ces précautions donnent toutes garanties aux points de vue authenticité et pureté : au cours des observations nombreuses toutes plantes ou lignées aberrantes sont éliminées. Deux graves causes d'hétérogénéité subsistent : le terrain, de richesse inégale, et la distribution des rouilles selon la date d'apparition et le développement variable des foyers.

Pour chaque variété, dans l'une des cinq lignées, les épis sont récoltés et battus en mélange. Le poids de mille grains est déterminé par comptage du nombre de grains sur trois pesées de 10 g. Il s'agit donc de grains pris au hasard dans l'échantillon, ce qui exclut la possibilité d'un choix inconscient parmi l'ensemble des grains. L'intérêt des trois comptages est d'obtenir une sécurité : ils aboutissent à trois chiffres presque égaux ou du moins assez voisins, sinon c'est l'indice de la possibilité d'une erreur matérielle que l'on rectifie aisément en recommençant un ou plusieurs comptages. Une simple division de 30 par le total des trois comptages donne le poids de mille grains à un décigramme près, précision largement suffisante.

La simple lecture des chiffres obtenus pour une variété indique pour

certaines années un fléchissement accusé. Pour *Blé des Dômes*, par exemple, les résultats suivants :

20 et 27,5 26,9 36,3 38,9 et 39,1 37,9 36,8

témoignent d'un certain échaudage en 1947 et en 1948.

Mais dès qu'on entend comparer le comportement de plusieurs variétés, les différences sont moins claires parce que joue une autre variable : la grosseur du grain, caractère variétal. Sous les conditions les plus favorables à une variété son poids de mille grains ne dépasse pas un certain maximum, caractéristique de la variété. Une même valeur absolue du poids de mille grains est par conséquent très loin d'avoir la même signification suivant la variété dont il s'agit : un poids de 39 g, à Montpellier, indique :

— un beau grain, bien mûri, pour *Bourru de l'Aveyron ;*

— des conditions de maturation déjà moins satisfaisantes pour *Bladette de Besplas* ou *Docteur Mazet,* capables d'atteindre un maximum de 48 ou 49 g ;

— un échaudage certain pour *Gentil Rosso semi aristato* ou *Gentil Rosso × Noé,* qui couramment oscillent de 53 à 58.

Comment mettre en relief les différences entre variétés ? Il paraît judicieux d'adopter une expression relative du poids de mille grains. Ou, mieux encore, de considérer que l'échaudage apparent reflète un manque à grossir, un déficit en poids (échaudage pondéral) susceptible d'être exprimé par un pourcentage par rapport au poids de mille grains le plus élevé P atteint par la variété. Soit p l'une des 5, 6 ,7 ou 8 déterminations dont nous disposons. Le rapport

$$\frac{P - p}{P} \times 100 = E$$

représente une évaluation de l'échaudage pour l'année et le semis considéré. Ainsi, à la notion imprécise, subjective, de l'échaudage apparent, nous tentons d'apporter un complément ou un correctif, la notion d'*échaudage pondéral,* quantité mesurable.

Les chiffres sont rassemblés en un tableau qui mentionne, en face de chaque variété (située colonne 6) :

1º (Colonne 1) : *la précocité à l'épiaison,* en nombre de jours après (+) ou avant (—) *Docteur Mazet,* prise comme repère à mi-chemin entre les très tardives et les très précoces. L'écart avec ce témoin varie suivant l'année ; le chiffre du tableau est la moyenne algébrique des écarts sur six ou cinq ans. *Docteur Mazet* a épié (début épiaison pour plusieurs plantes) les

6/5/47 30/4/48 29/4/49 7/5/50 8/5/51 et 6/5/52,

alors qu'il avait été semé, respectivement, les

31/10/46 12/11/47 16/11/48 14/11/49 16/11/50 et 27/11/51.

2° (Colonne 2) : *la précocité à la floraison* en 1952. *Docteur Mazet* a commencé à fleurir le 11 mai 1952.

3° (Colonnes 3 et 4) : *les notes de sensibilité à la rouille brune et à la rouille noire* (5 = très sensible, 0 = résistant) ; il s'agit du maximum de sensibilité observé pour la variété en cas de forte attaque.

4° (Colonne 5) : *le poids de mille grains le plus élevé,* P, *atteint par la variété* ; il est précédé de la lettre *é* quand le grain offre alors un échaudage visible, si modéré soit-il.

5° (Colonnes 7 = 1947 R et 1947 C, 8 = 1948 C, 9 = 1949 C, 10 = 1950 R et 1950 C, 11 = 1951 C, 12 = 1952 C) : *les diverses valeurs de l'échaudage pondéral E exprimé en % de P* : la valeur zéro correspond à P. Les lettres C et R correspondent aux semis de pépinière soit de la collection ordinaire (C), soit d'une collection réduite, plus spécialement destinée à la notation des rouilles (R).

De 1948 à 1952 chaque chiffre peut être suivi d'un ou plusieurs symboles qui signalent les principaux accidents en végétation et leur intensité apparente, lettre majuscule dans les cas graves, minuscule dans les cas moyens (sauf pour l'oïdium, noté seulement quand l'attaque est grave) :

oï = oïdium jusque sur épi,
B ou b = rouille brune,
N ou n = rouille noire,
J ou j = rouille jaune,
V = forte verse survenue de bonne heure,
v = verse modérée,
B, N, J = foyers ou du moins attaque plus précoce et apparemment plus grave que pour les variétés notées d'une minuscule la même année,
b, n, j = attaques modérées, mais suffisamment nettes pour ne pas être passées sous silence, même si leur effet sur la maturation du grain semble négligeable.

Pour 1947 les chiffres E n'ont besoin d'aucun correctif : en général il ferait double emploi avec les notes rouille brune et rouille noire.

Selon le degré d'échaudage apparent, relevé depuis 1949, le chiffre est mentionné selon l'une des quatres figurations qui suivent avec l'explication correspondante :

a) caractères gras : échaudage net, y compris un échaudage très violent observé rarement, c'est-à-dire en la seule année 1952 et pour les seules variétés : *Wilhelmina, Epi d'Or, Pévèle, Minhardi, Extra Kolben II,* mais comparable à l'intensité très souvent atteinte en 1947 ;

b) italiques : échaudage modéré, grain anguleux, grain assez ridé ;

c) chiffre entre parenthèses : légère tendance à l'échaudage, soit grain

Montpellier — Station d'amélioration des plantes

Début Épiaison (moyenne sur 6 ans ou 5 ans)	Début Floraison (1952)	Maximum (observé) de sensibilité aux rouilles: brune	Maximum (observé) de sensibilité aux rouilles: noire	P = maximum (mesuré) du poids de mille grains (g)	Variétés	Échaudage pondéral E exprimé en % de P: 1947 R	1947 C	1948 C	1949 C	1950 R	1950 C	1951 C	1952 C
					Echaudage physiologique Φ = 5								
+ 19	+ 18	3-4	5	é 29	Wilhelmina.			9 b N	**3** b N		**0** b n	**18** b N	**48** B N
+ 19	+ 14	4	5	é 32	Teverson.			15 b n	*0* b		**18** b N	(13) b n	**34** B N
+ 16	+ 11	4	5	é 31	Goldendrop.			17 b N	*0*		**8** b N	*9* b n	**26** B N
+ 15	+ 9	4-5	5	é 39	Épi d'Or.			28 b n	**13** b n		**0** n	**28** b N	**29** B N
+ 11	+ 8	1	3 (1952)	é 41	Hussar-VP × Hope.		19	25	**17**		**5**	**0**	**27** n
+ 11	+ 6	4-5	5	é 42	Champagne.	68	64	18 b N	**28** b n	o b n	*2* n	*36* b N	*37* B N
+ 10	+ 6	4	5	é 41	Druchamp.		70	19 b n	**20** b n		**0** n	11 b n	**29** B N
					Echaudage physiologique Φ = 4-5								
+ 11	+ 10	1-2	5	42	Polonium.	71	56	14 n	**18** n	5 n	o	*20* n	*43* N
+ 15	+ 9	3-4	5	47	Gerbor.			24 n	*7*		o n	(20) n	**41** B N
+ 13	+ 9	4-5	5	é 46	Évolution.			13 n	*22* n	2 n	(o) n	*8* b n	**41** B N
+ 13	+ 9	3	5	é 41	Paris-Vilmorin.			16 n	*16* n		(o) N	*13* n	*32* b N
+ 13	+ 9	4-5	5	45	Bon Moulin.			27 b n	*30* n		o b n	**30** b N	**40** B N
+ 12	+ 8	4	5	44	Blé de l'Yveline.	75	70	33 b n	(26) n		o n	*31* b N	**48** B N
+ 12	+ 7	3-4	5	é 42	H. de Canonne.			15 n	*19* n		(o) n	7	*22* b N
+ 11	+ 7	3-4	5	44	Vilmorin 29.			12 n	(22) n		o n	*16* N	**34** b N
+ 11	+ 7	4	5	é 46	Pévèle.			18 n	*12* n		(o) n	*26* b N	**48** B N
+ 11	+ 7	2-3	4-5	é 44	Cappelle-Desprez.	68	45	18 n	*2* n	3 n	(o) n	**12** n	**27** b N
+ 11	+ 7	4	5	é 42	Bretagne-Desprez.			16 b n	*15* b	o b n	(2) b N	(20) b n	22 B N
+ 10	+ 7	4-5	5	é 38	Alsace 22.	65	59	15 b n	*11*		(o) n	(11) b N	**42** B N
+ 10	+ 7	2-3	5	50	Vilmorin 27.	64	50	23 n	(25)	9 n	o	*19* N	*22* N
+ 9-10	+ 7	3-4	5	42	Sillon d'Or.	63	53	5 n	**29** b	6 n	o	*25* n	*23* B N
+ 9	+ 7	4	5	é 50	Président Riverain.	71	57	11 b N	*16* n		(o) n	*19* b N	*31* b N
+ 11	+ 6	4	5	é 52	Hybride 40.			27 b N	**19** b N		(o) n	**34** b N	*24* B N
+ 11	+ 6	4	5	48	Marival.	61		36 b n	**25** b	1 b n	o	*13* b n	**35** B N
+ 10	+ 6	4	5	49	Vilmorin 23.			23 b n	*20* n	7 n	o b n	**22** b N	*38* B N
+ 10	+ 6	4	5	é 45	Chanteclair.			39 b n	(22) n		(o) b n	**29** b N	*29* B N
+ 10	+ 6	4	3 en 1947 et 48 mais 2 en 1952	47	Liberator.	61	30	20 b n	16 b	o	2	(5)	(9) B
+ 10	+ 6	3-4	5	é 38	Terroir.			14 n	*9* n		(o)	(2) n	(12) b N
+ 10	+ 6	4	5	46	Petit-Quinquin.	67	57	19 b n	*16*	17 b n	o n	14 n	(25) B N
+ 9-10	+ 6	4	5	é 50	H. de la Tour.	58		27 b n	*12*		*0* n	2 N	*22* B N
+ 9	+ 6	4	5	47	Franc-Nord.	64	63	26 b n	**26**	7 n	o n	11 n	(21) B N
+ 9	+ 6	4	5	51	Le Beauceron.	55	52	29 b N	**16** b n		o	*21* b N	*26* B N
+ 9	+ 6	5	5	é 49	Noël.	66		22 B N	*4* b		**0** N	**22** b N	*32* B N
+ 9	+ 6	4	5	48	Nord-Desprez.	72	65	12 n	(5) N	20 b N	o n	*6* b N	*17* B N

+ 8	+ 6	4	5		41	Chartres-Desprez.	58	40	17 b N	*19* b	4 b n	o n	*11* b n	*22* B N
+ 9	+ 5	5	5		39	H. de Lobau.	77	62	18 b N	*12* b n	o b N	(13) b n	*18* b n	*34* B N
+ 8	+ 5	4	4		43	Bellevue.	52	35	14 n	*25* b	2 B n	*1* b n	o b	(1) B n
+ 9	+ 4	4-5	5	é	46	Côte d'Or.	58	57	30 b n	*6* n		*0* n	(12) b N	*24* B N
+ 7	+ 4	4	5	é	48	Renfort.		54	25 b n	*24*		(o) n	*7* b n	*23* B N
+ 6	+ 4	4-5	4-5	é	46	Flandres-Desprez.	60	45	32 b N	**8** b		*0* b n	*9* b n	**27** B N
+ 5	+ 3	5	4-5	é	48	Reims.	57	31	23 b N	*11* b		(o) n	(9) B n	(28) B N
+ 5	+ 2	2	4-5		50	Normandie-Leblond.	57	47	30 n	(17)	2 n	o n	9 n	13 N
+ 6-7	+ 1	3-4	4-5		46	Soissonnais-Desprez.	46	35	9 b N	*18* b n		o n	*3* n	8 B N
						Echaudage physiologique Φ = 3-4								
+ 14	+ 10	4	3		48	Plantahof.			32 B n	20 b		o	**26** b	(35) B n
+ 11	+ 8	3-4	5		47	H. de Bonnance.	60	64	17 b N	6 b	o	1 n	5	(29) b N
+ 11	+ 7	3-4	5		42	Picardie-Desprez.	61	53	11 b n	16		o b n	16 n	(34) b N
+ 9	+ 7	3 +	5	é	41	H. de Bersée.	64	58	9 b n	*2*		(9) n	*0* n	(15) b N
+ 9	+ 7	4	5		41	Alma.	63	55	10 b n	5	o b n	*19* n	2 n	*22* B N
+ 10	+ 6	4-5	5		42	Vague d'Épis.	71	64	9 n	*15* b		o	*13* b n	22 B N
+ 10	+ 6	4-5	5		53	Japhet.			41 b n	19 n		o b n	**14** b N	(39) B N
+ 10	+ 6	4-5	5		44	Bon Fermier.			23 b n	21 n		o b n	*25* b N	*36* B N
+ 9	+ 6	4	o +		42	80-3 = G N.	32					o	10	(2) B
+ 9	+ 6	4	5	é	43	Pax Cambier.	57	45	18 n	8 b		(o) n	3	(23) B N
+ 8	+ 5	4	5		40	Auchy Cambier.	61	49	15 n	4		o n	(2) n	*25* B N
+ 9	+ 5	4	3-4	é	49	Annie.	41	42	13 b	**22**		(o)	8 b	(5) B n
+ 6	+ 4	4	4 (3-4 en 1952)	é	48	PLM 1.		25	31 b	*11* b		**0**	*1* b	*4* B n
						Echaudage physiologique Φ = 2-3								
+ 12	+ 9	4	5		35	Sully.			18 b n	14 b n	o n v	**11** b N v	*16* b N	**42** B N
+ 10	+ 9	5	5		25	Minhardi.	50	44	13 J b n	5 oï B		o b n	**31** b N	**60** B N
+ 11	+ 8	4	5		49	Talisman.			26 b n	o b		7 b N	14 b	(20) B N
+ 9	+ 8	3-4	5	é	39	Touzelle blanche de Provence.		60 v	22 b n v	(7) n		(o) N V	**32** b N v	**53** b N
+ 12	+ 7	4	5	é	39	Rouge prolifique barbu.			12 b n	(o) n		3 b n v	**16** b N	**39** B N
+ 11	+ 7	4	5 en 1947 mais 4 en 1952	é	46	Poilu du Tarn.			42 B n	3 b		3 n v	*0* b N	6 B n
+ 10	+ 7	2-3	5 en 1947 mais 4 en 1952		42	Yga Blondeau.	55	55	13 n	8		o	14 n	(17) b n
+ 9	+ 7	3	5		52	Ile de France.			28 n	8 n	6 n	o	13 n	(30) b N
+ 11	+ 6	3-4	4		47	Fournès 65.			29 b n	o		7 n	12 b	17 b n
+ 10	+ 6	4	5		48	Rouge de Bordeaux.		71	29 b N	5 n		o b n	*18* b N	**42** B N
+ 9	+ 6	4 +	4 en 1947 ais 3 en 1952		40	Géfir.	44	41	13 b n	15 b	3	o b	(17) b	(14) B n
+ 9	+ 6	4	5		41	Progress.			12 n	15	11 n	o b n	20 b n	**53** B N
+ 9	+ 5	4 +	5		46	Hâtif de Wattines.			16 b n	10 b		o n	*16* b N	(26) B N
+ 7	+ 5	4	5		48	Inversable × Bordeaux.		54	20 b n	o	o n	5 b n	(4) b N	*24* B N
+ 7	+ 4	3	5	é	49	Bladette de Garonne.		50	27 b N	*18*		*0* n	4 n	(19) b N
+ 6	+ 4	4-5	5		49	Varrone.		74	15 b n	o n		*26* N	*34* N	**49** B N

Montpellier — Station d'amélioration des plantes

Début Épiaison (moyenne sur 6 ans ou 5 ans)	Début Floraison (1952)	Maximum (observé) de sensibilité aux rouilles: brune	Maximum (observé) de sensibilité aux rouilles: noire	P = maximum (mesuré) du poids de mille grains (g)	Variétés	Échaudage pondéral E exprimé en % de P: 1947 R	1947 C	1948 C	1949 C	1950 R	1950 C	1951 C	1952 C
+ 5	+ 4	4	4-5	é 50	Jules Tézier.		29	1 b n	*0* b		**6** n	**8** b N	**22** B N
+ 4	+ 4	3	4-5	47	Suzanne Favereau.	60		13 n	*6*	4 n	0 n	9	*20* b N
— 2	+ 3	4 +	5	44	Aurore.		45	26 b N	12 b n		0 n	17 b n	(17) B N
+ 4	+ 1	5	5	é 43	Courtal.	51	57	33 B N	(7) b n	8 B N	(0) N	15 b n	(29) B N
+ 4	+ 1	4	5	é 40	H. de la Cloqueterie.	57	50	32 b N	(0) n		(3) n	0	(24) B N
					Echaudage physiologique Φ = 1-2								
+ 11	+ 9	4	5	33	Extra Kolben II.		30	5 b n	2		0 b n	27 b N	**60** B N
+ 9		1	3-4	36	Heines Kolben.	23	21	10	6	0 n v			
+ 9	+ 6	4-5	5	é 49	Gironde.		69	14 b N	(0) n		0 b n v	(11) b N	*27* B N
+ 8	+ 6	4-5	5	44	Touzelle rouge de la Drôme.		35	16 b n	0 b n		10 N V	14 b n	*30* B N
+ 8	+ 6	3 +	1	é 34	Halle 5915.		31	11 b	11		*0*	8	(4) b
+ 7	+ 5	4	2	43	Tenmarq × Minturki.			38 J b	15 B		0 v	10 b	13 B
+ 6	+ 5	4	2	43	Cheyenne.			18 b	15 b		0	12 b	10 B
+ 6	+ 5	4	2	28	Mac Murachy.			14			0	10 b	13 B
+ 8	+ 4	4 +	3	é 49	Mottin 11.			16 v	(7) b		*0* v	3 b	(18) B n
+ 7	+ 4	2-3	3-4	55	Préparateur Étienne.	61	43	10	19	0	2	3	(4) n
+ 6-7	+ 4	2-3	3	é 49	K3			1	10		(0)	9	(0) n
+ 6	+ 4	2-3	5	51	Inallettabile 8.		60	0 n	16		4 n	12 n	(30) N
+ 6	+ 4	4	2-3	39	Blé des Dômes.	49	30	31 B	7 b	1 b	0	3 b	5 B
+ 6	+ 4	4	1	39	Oro.	31		24 oï jb	6 oï jb		0	10 b	3 B
+ 5	+ 4	4	3-4	39	Bourru de l'Aveyron.		32	18 bv	7		0 v	2 b	5 B n
+ 4	+ 4	3-4	4	42	Blé du Mesnil.		39	16 N	12	5	0 b	3	(20) b n
+ 2	+ 1	4	4	41	Précoce de Juillet.	49	29	12 b	(7) b		(4) b n	1 b	0 B n
0-1	+ 1	4	5	55	Flèche d'Or.		42	22 b n	0		(3) b n	4 b n	(11) B N
0	0	3-4	2 en 1947 mais 4 en 1952	é 49	Docteur Mazet.	31	18	18 oï	12	5	(0)	12 b n	19 b n
— 1	0	4	0	37	Thatcher.	26		35 oï jB	9 b		0 b	8 b	13 B
— 4	— 1	2	4	é 44	Hébrard.		12	6	(26)		(2)	11	0
— 6	— 6	2-3	3	46	Étoile de Choisy.	17					0	11	20 n
— 10	— 6	4	4	57	Auguste Tézier.		49	41 B n	35 B N	0 b n	(19) B N	28 b n	(32) B N
— 9	— 9	3-4	4 en 1947 mais 3 en 1952	51	Roma.			0 b n	(16)		2	6 b	10 b n
— 18	— 12	3	2	50	Fanfulla.			0	9		(16) b	14	28 b
					Echaudage physiologique Φ = 0-1								
					BLÉS TENDRES :								
+ 9	+ 7	3-4	5 en 1947 mais 3-4 en 1952	52	Carlotta Strampelli.	58	40	8	1 b		4 v	0 b	6 b n

+ 8	+ 4	3-4	5	48	Bladette de Besplas.	67 42	57	18 b N	(4) n		o n v	6	15 bN
+ 5	+ 4	4	4-(1951)	é 55	Rieti Originario.			6 oï b	(o) b v		(13) b nV	13 b nV	3 b n
+ 3	+ 4	3 +	4-(1952)	53	Rieti II.	46	38	1	3		o v	2 b n	4 b n
+ 3	+ 4	3 +	4	50	Zara.		37	o n	o		13	1 b	2 b n
+ 2	+ 4	4	5	58	Gentil Rosso × Noé.		47	8 b N	6 n		o n	o b	6 b N
+ 3	+ 3	4	4 +	35	Marquis.		25	19 b	o b		(2)	10 n	(36) B N
+ 1	+ 3	4	5	57	Gentil Rosso Semi-Aristato.			30 b N	o b n		2 b n	7 n	(28) b N
+ 1	+ 3	3-4	3-4	39	Huron.		10	10 b	o		1 b	10 b	19 b n
+ 1	+ 3	3-4	1 en 1947 mais 4 en 1952	38	Mentana × Manitoba.		24	6 b	1		o	8 b n	18 b n
+ 1	+ 2	4	4 +	39	Fylgia de Printemps.	25	16	12 b	4	o	3 b	1 b	(16) b n
+ 1 à 2	+ 1	4-5	5 en 1947 mais 4 en 1952	51	Gua 113.		28	20 oï b n	o	3	3	10 b N	3 B n
— 2	+ 1	3-4	4	58	Hybride Lathuraz.			12	o		8	7	(23) b n
— 3	— 1	4	4-5	43	Saissette de Maninet.		12	6	8 b N		o b N v	3 b n	8 b N
— 1	— 2	3-4	3 (1952)	é 33	Trémois de l'Aveyron.			25 b V	3 b		0 V	13 v	13 b n
— 10	— 8	4	4	31	Garnet.		25 v	6 b	13 n		3	o b	18 b n
— 11	— 9	4	3 +	47	Florence.			o oï b	8 b		5	7 n	6 b
— 11	— 9	4-5	3	50	Blé d'Avril.	2	7	32 oï B v	o b	5 B	5 b	4 b	10 B
—13	— 9	3	3	56	(Florence × Aurore) Tunis 5 d 28 (1946).			o	9		9	8	6 v
— 14	— 9	o	1 en 1951, o-1 en 1952	45	Frontana.			2			o	2	4
— 14	— 11	3-4	3-4	49	Quaderna.			o	6 b		2	7 b n	20 b n
— 15	— 11	4-5	2-3	48	Blé 63 Tunis (1946).			10 oï J B	2		o b	1 b	10 B
— 16	— 11	3	3	54	(Florence × Aurore) lignée Montpellier.		11	o	3		3	3	3
— 15	— 13	4	4-5	41	Damiano.			23 oï b n	(2) b		(2)	o b n	(20) b N
— 18	— 13	4 +	4	47	Mentana.		31	17 b	11 b	o	5	8 b	11 B nV
					BLÉS DURS :	Origi-naires de :							
+ 2	+ 3	2-3	5	57	Aubaine rouge.	Gard 1944		o v	7		10	17	(30) N
o	+ 2	4	o	50	Carleton 12064.	Oregon 1947		4	3		o	6	2 b
o	+ 1	4	o	49	Bald Medeah × (Jumillo × Min-dum).	Winni-peg 1947		o	17		4	8	8 b v
+ 2	+ 1	4	4 +	79	Aouedj 11 Lr 3.	Tunis 1946		o oï v	4		3	9	(21) b Nv
— 2	o	4	3 +	62	Hedba.	Guelma 1947		o	9		5	2	11 b
o	— 2	3	3	71	Oued Zenati 368.	Alger 1946		o	15		13	11	15

Montpellier — Station d'amélioration des plantes

Début Épiaison (moyenne sur 6 ans ou 5 ans)	Début Floraison (1952)	Maximum (obervé) de Sensibilité aux rouilles: brune	Maximum (obervé) de Sensibilité aux rouilles: noire	P = maximum (mesuré) du poids de mille grains (g)	Variétés	Échaudage pondéral E exprimé en % de P: 1947 R C	1948 C	1949 C	1950 R	1950 C	1951 C	1952 C
0	— 2	3-4 (1951)	3	69	Oued Zenati 9 Lp 2.	Tunis 1946	0	13		9	7	16 v
— 2	— 2	4	3	62	Bidi 17 Alger.	Alger 1946	5	12		4	0	4 b
— 2	— 2	4	3	61	Bidi 17 Guelma.	Guelma 1947	4	9		4	0	0 b
— 3	— 2	3-4	3	69	Bidi Niklès 11 Lr 1.	Tunis 1946	0 oï	10		5	10	17 b v
— 4	— 2	4	3	63	Mahmoudi 9 Lp 3.	Tunis 1946	8	11		2	0	6 b
— 3	— 3	2	2 (1952)	51	(Psathos × Sbei 292) 1 cp 5-4.	Tunis 1946	17	11		(4)	1	0
— 6	— 4	4	2	60	(Mahmoudi × Kokini) 17 Lp 1.	Tunis 1946	4 oï	8		0	4	5 b
— 11	— 9	3	1-2	67	(Oued Zenati × Bouteille) 13953.	Alger 1946	6 oï	13		0	3	6 v

en général un peu anguleux-ridé, soit présence d'une proportion non négligeable de grains un peu échaudés ;

d) caractères ordinaires, sans parenthèses : absence d'échaudage apparent (ceci ne vaut que pour 1949, 1950, 1951 et 1952).

Il est regrettable que sur les deux premières récoltes la description du grain n'ait pas été faite. Tout ce qu'on en sait, en gros, c'est que la plupart des variétés en 1947 étaient manifestement très échaudées et que beaucoup en 1948 présentaient un échaudage moins grave évidemment, mais tout de même assez important si on compare 1948 aux années suivantes (excepté 1952). Bien que la notation sommaire de l'aspect du grain au battage, portant systématiquement sur toutes les variétés, n'ait été faite qu'en 1949, 1950, 1951 et 1952, c'est précisément au cours des trois années 1949, 1950 et 1951 que le facteur rouilles a joué avec le moins de généralité et d'intensité.

Une étude serrée de toutes les données condensées dans le tableau permet pour chaque variété de se faire une idée plus ou moins nette de son comportement à l'égard de l'échaudage physiologique et de lui attribuer une note. Estimation quelque peu hasardeuse et, dans beaucoup de cas, insuffisamment fondée à cause de la fréquence des rouilles : l'appréciation de leur effet réel sur la maturation laisse place à une grande incertitude. La note accordée doit par conséquent être considérée comme un à-peu-près, simple tentative pour fixer les idées et poser une base de discussion. Grâce à cette ébauche de classement les quelque 140 variétés figurant dans le tableau sont réparties en six groupes, par sensibilité décroissante à l'échaudage physiologique. Du fait que les plus tardives sont aussi les plus sensibles, il a paru convenable de les placer en tête : dans chaque groupe les variétés sont donc rangées par précocité croissante (il s'agit de la précocité à la floraison, encore que notée une seule année, 1952, mais notion plus adéquate que la précocité à l'épiaison).

Le tableau met en évidence une variation d'amplitude considérable dans l'intensité de l'échaudage pondéral. Il varie entre 0 et 77 %, dépasse couramment 50 % en année de violente épiphytie, mais les autres années peut s'élever encore à 30 et même 40 %, constatation particulièrement suggestive.

Quatre remarques d'ordre général se dégagent d'un premier examen du tableau dans son ensemble :

1° Pour les variétés figurant à la fois en collection et en pépinière-rouilles [1], soit en 1947 soit en 1950, il y a souvent discordance entre les deux chiffres. Elle s'explique par une inégale distribution des rouilles, surtout de la rouille noire. Dans la pépinière-rouilles de 1947 (semée

[1] « Pépinière-rouilles », terme usuel pour désigner la pépinière (de variétés) spécialement destinée à l'observation du développement des rouilles et à leur notation précise, grâce à l'intercalation fréquente de témoins connus pour leur sensibilité.

plus tard, 26/11/46 au lieu du 31/10 pour la collection ordinaire, donc en retard de plusieurs jours sur celle-ci) l'invasion a surgi plus tôt et, pour beaucoup de variétés, l'échaudage a été plus violent que dans la collection. Cependant la réaction variable du témoin *Bladette de Besplas* (E = 67 et E = 42 pour deux échantillons prélevés en deux endroits de la pépinière-rouilles) indique une attaque d'inégale gravité suivant les emplacements. En 1950 (collection et pépinière-rouilles semées à la même date : 14 et 15/11/49), année de faible attaque dans l'ensemble, il y a eu tout de même quelques foyers nets, ce qui explique pour E des différences d'environ 20 %, entre les deux semis, pour *Nord-Desprez, Petit Quinquin, Alma, Auguste Tézier*. Les conditions de végétation, dans une même année, sont donc loin d'être uniformes pour les diverses variétés. Toutes ces constatations doivent inciter à une grande prudence dans l'interprétation des chiffres.

2° Quand le poids de mille grains maximum P coexiste avec un échaudage visible (signalé par le symbole *é*), le terme de comparaison E = 0 est manifestement inexact, il correspond à un échaudage plus ou moins modéré mais non pas nul ; aucune valeur de E ne serre la réalité, chacune demeure en deçà : l'écart entre évaluation et réalité est inconnu mais inégal suivant les variétés. Cet écart est vraiment important quand le zéro est figuré en gras : échaudage net. C'est le cas pour *Hussar-VP* × *Hope*, hybride conservé comme géniteur parce que peu sensible aux rouilles (du moins en 1947). Son grain à Versailles est gros et long, le poids de mille grains est d'environ 50 à 55 g. A Montpellier il dépasse rarement 40 g, le grain est moins gros, mais surtout plus court, comme tronqué ; il présente tous les ans un échaudage très net, qui fait de ce type un excellent témoin, un véritable réactif à l'échaudage physiologique. Pour rétablir réellement l'ordre de grandeur de son échaudage pondéral, c'est donc 18 à 27 unités qu'il conviendrait d'ajouter à chaque valeur de E qui le concerne. Mais au fond, quand on est prévenu, l'inexactitude de ces chiffres en valeur absolue ne leur enlève pas tout intérêt. Ce qui n'est pas douteux, en gros, c'est leur classement : pour *Hussar VP* × *Hope* il indique en 1950 et 1951 un échaudage moins prononcé qu'en 1947, 1948, 1949 et 1952. Effectivement, si on considère les autres variétés de précocité analogue, on constate que très souvent les plus faibles valeurs de E correspondent bien aux années 1950 et 1951. Quand il n'en est pas ainsi, les observations sur les rouilles apportent presque toujours une explication : soit présence de rouille assez grave (cas exceptionnel en 1950, bien plus fréquent en 1951), soit attaque nulle ou insignifiante chez des variétés ordinairement très touchées (quelques cas en 1948 ou 1949).

3° Pour la majorité des variétés le poids de mille grains maximum coïncide avec l'absence d'échaudage apparent. Alors le point de repère

E = 0 est exact et les autres chiffres le sont aussi, ils expriment correctement l'échaudage pondéral et les limites de sa variation. On pourrait donc espérer une bonne concordance des données quantitatives avec les données de l'observation. Il n'en est pas toujours ainsi. Le parallélisme est loin d'être parfait entre les diverses valeurs de l'échaudage pondéral, d'une part, et, d'autre part, les impressions fournies par l'aspect du grain. Un échaudage patent, modéré mais perceptible, peut fort bien n'exercer aucune répercussion nette sur la valeur de E qui demeure faible ou insignifiante. Exemples : *Gerbor* et *Suzanne Favereau* en 1949, *Bellevue* en 1950, *Soissonnais-Desprez* en 1951. Au contraire le poids de mille grains peut fléchir considérablement sans que le grain présente les symptômes d'une maturation défectueuse : c'est le cas en 1951 pour *Extra Kolben II* et en 1949 pour *Plantahof, Japhet, Bon Fermier* ; en dépit d'un échaudage pondéral de 27 à 19 % le grain n'est pas échaudé, il est simplement moins volumineux.

Ainsi, pour une variété donnée, des valeurs très différentes du poids de mille grains peuvent correspondre à une même apparence : *Bellevue* un peu échaudé en 1949 et en 1950 fait respectivement 32 et 42 g, *Bon Fermier* bien mûri en 1949 et en 1950, 35 et 44 g. Inversement, des apparences très différentes peuvent correspondre à un même poids de mille grains : chez *Bon Fermier* il se stabilise, 3 années sur 4, entre 33 et 35 g, mais il n'y a échaudage visible que 2 années sur 4 et non pas 3 ; *Bellevue* est bien mûri en 1951, un peu échaudé en 1950 avec un poids presque égal ; *Bon Moulin* un peu échaudé en 1949 et nettement échaudé en 1951 présente dans les deux cas un échaudage pondéral identique, 30 %.

Le cas d'*Auguste Tézier* est encore plus étonnant : depuis 1949 le grain n'offre aucun échaudage, sauf une très légère tendance en 1950 et 1952 (« beau grain, à peine anguleux »), alors que le poids de mille grains oscille entre 37 et 57 g, ce que traduit la variation de E entre 35 et 0. La notion d'échaudage pondéral affirme ici son utilité, elle aide à interpréter ce cas extrême et absolument typique : la variété *Auguste Tézier*, qui plaît par son beau grain, peut passer pour pratiquement résistante à l'échaudage parce que presque toujours exempte d'échaudage apparent ; en réalité elle réagit très fort aux attaques des rouilles mais cette réaction se traduit sous la forme d'un échaudage pondéral susceptible de varier avec une très large amplitude. La stabilité d'une apparence satisfaisante masque une très forte irrégularité dans le volume et le poids du grain.

Pour *Jules Tézier* au contraire la variation dans l'intensité de l'échaudage pondéral, de 1948 à 1952, est remarquablement faible et le chiffre de 1947 est encore peu élevé. Ce blé n'a point connu d'année sans rouilles : soit brune (1949), soit noire (1950), soit les deux ensemble, pas une seule

fois l'attaque n'a paru négligeable, bien que de gravité variable mais sans foyer caractérisé. Le grain ne donne jamais l'impression d'une maturation parfaite, mais jamais non plus il n'est véritablement ratatiné ; toujours, même en 1947, il demeure volumineux. Cette régularité, à la fois dans l'aspect fâcheux et dans l'effet pondéral, traduit une sorte d'inertie, une réaction minime aux conditions de l'année, donc une sensibilité incontestable mais relativement modérée à l'égard de l'échaudage physiologique.

Le cas de *PLM 1* est assez analogue, mais la variation est plus forte et notamment le fléchissement net en 1948 ne peut être expliqué totalement par une attaque locale de rouille brune, l'échaudage physiologique y a sûrement contribué, ce qui donne à présumer une sensibilité plus grande.

4° Certaines variétés sont caractéristiques par leur tendance à présenter un grain anguleux, très accusée chez *Jules Tézier* et *PLM 1*, déjà beaucoup moins chez d'autres, par exemple *Mottin 11*, *Trémois de l'Aveyron*, d'ailleurs versés, en 1950, enfin à peine indiquée chez certaines variétés précoces. Une tendance légère vers la forme anguleuse constitue donc un symptôme incertain. Tantôt, en particulier chez des variétés tardives ou peu précoces, c'est probablement le signe que la plante a frisé l'échaudage, parce qu'il s'en est fallu de peu que toutes les conditions créatrices d'échaudage se trouvent réunies. Tantôt, surtout chez les précoces, c'est l'indice au contraire que ces conditions ont été réalisées et que la plante y a réagi mais peu ; ainsi les blés durs observés en collection ne sont pratiquement jamais échaudés bien que le grain couramment soit quelque peu anguleux. Il convient donc d'être circonspect devant la notation : légère tendance à l'échaudage (chiffre mentionné entre parenthèses).

Ces diverses remarques font mesurer la complexité du problème et les difficultés d'investigation, mais apportent, d'une part, un fil directeur, le témoin d'échaudage physiologique, *Hussar-VP* × *Hope*, qui peut aider à saisir le comportement des variétés dont le rythme de végétation est analogue, d'autre part, une notion féconde, la distinction entre échaudage apparent et échaudage pondéral.

D'après l'estimation du degré de sensibilité à l'échaudage physiologique la variété reçoit une note Φ qui varie de 5 à 0. Par définition le témoin *Hussar-VP* × *Hope* est noté 5. La même note est attribuée à quelques variétés assez ou très tardives et constamment échaudées, même sans très forte attaque de rouille.

Le groupe suivant Φ = 4–5 englobe la plupart des variétés cultivées dans le nord et la région parisienne. L'échaudage pondéral est souvent important, en liaison avec des attaques de rouille fréquentes mais d'intensité très inégale selon l'année, l'emplacement, le stade. Le fait que leur

répercussion est extrêmement variable, voire capricieuse, sur l'aspect et le poids du grain, donne à présumer que l'échaudage parasitaire ne joue pas seul mais souvent accompagné d'échaudage physiologique ; toutefois celui-ci est difficile à mettre en relief sauf en quelques cas privilégiés, par exemple en 1949 *Franc-Nord, Petit-Quinquin, Renfort, Normandie-Leblond* échaudés (aspect et poids) bien que peu rouillés (N. B. 2).

La note 3-4 s'appuie sur certains signes d'une tenue un peu meilleure. *Plantahof, Japhet, Bon Fermier* ne s'éloignent du groupe précédent que par leur beau grain en 1949 malgré un échaudage pondéral de 20 %. *Vague d'Epis*, toujours semé à côté de *Sillon d'Or* (noté 4-5), apparaît moins irrégulier. De même, *H. de Bersée* et *Alma*, par leur réaction assez faible en 1948 et 1949, marquent un avantage sur *H. de la Tour* noté 4-5. Pour *H. de Bonnance, Picardie-Desprez, Pax-Cambier, Auchy-Cambier,* leur variation d'assez faible amplitude depuis 1948 et l'absence d'échaudage apparent de 1949 à 1951 justifient leur place dans ce groupe Φ = 3-4. Le cas de *PLM 1* a été évoqué plus haut : aspect toujours anguleux, sans jamais un échaudage très violent. *Annie* est assez analogue par son gros grain souvent anguleux ; son échaudage net en 1949 l'apparente à *Franc-Nord,* tandis qu'en 1948 l'échaudage physiologique paraît avoir joué aussi sur des variétés un peu plus précoces comme *PLM 1* ou *Normandie-Leblond.* Dans l'ensemble la séparation entre les deux groupes, Φ = 4–5 et Φ = 3–4, n'a rien de tranché, elle reflète seulement les rares nuances, de valeur incertaine, que les circonstances passées ont permis de déceler, mais il est probable que des conditions autres aboutiront à différencier un classement différent parmi les variétés de ces trois premiers groupes (N. B. 3).

Une remarque spéciale s'applique à *80–3 = GN*, le géniteur de résistances multiples (rouilles noire et jaune, carie, charbon, froid) et de force boulangère : les données sont incomplètes mais la seule rouille brune ne suffit pas à expliquer le déficit de 1947, il y entre sûrement une part d'échaudage physiologique, ce qui suggère provisoirement la note Φ = 3–4.

Les variétés notées Φ = 2–3 manifestent une diversité bien plus

(N. B. 2). — D'après les résultats 1952, les variétés *Libérator, Bellevue, Reims, Normandie-Leblond* et *Soissonnais-Desprez* méritent probablement un classement meilleur :

Φ = 3-4. A confirmer ultérieurement.

(N. B. 3). — Ce texte date d'avril 1952 donc ne saurait faire état des données apportées par l'année 1952. Celles-ci confirment une moindre sensibilité des variétés *Hybride de Bersée* et *Pax-Cambier* comparées respectivement à *Alma* et *Auchy-Cambier,* lesquelles — de même que *Vague d'Epis* — seront probablement à inclure dans le groupe précédent : Φ = 4-5.

Quant à l'hybride « 80–3 = GN », il s'agit de [[(Martin × K3) 9–9–1 × Hohenheimer 77] 5–2–1 × Oro] 80–3 créé à Dijon (Station d'Amélioration des Plantes, fondation PLM) puis suivi à Versailles.

En fait, GN représente aujourd'hui la descendance d'un épi F6 fourni, à l'automne 1943, à M. le Professeur GUYOT (Laboratoire de Pathologie Végétale, E.N.A. Grignon) : c'est la lignée GUYOT-MASSENOT. Les chiffres cités ici concernent la lignée Montpellier, issue de grain récolté en 1946 à Versailles. Bien que montrant un comportement analogue vis-à-vis des rouilles, les lignées actuelles *80–3* (*Versailles*), *80–3* (*Montpellier*) et *GN* (*Massenot*) ne sont pas identiques.

grande. A côté de plusieurs, encore nordiques, mais dont l'aire déborde largement leur région d'origine, apparaissent deux blés de printemps et surtout une première série de variétés plus ou moins méridionales. Dans ce groupe la constatation d'un échaudage apparent est souvent liée à une forte attaque de rouille noire, cas ordinaire en 1951, mais il y a encore des exceptions en 1949 et en 1950 : échaudage sans forte rouille, ou inversement. Presque toutes les variétés en effet sont très sensibles à la rouille noire, en particulier les nordiques : *Hâtif de Wattines* et *Yga-Blondeau,* qui en poids varient assez peu de 1948 à 1951 ; *Ile de France* et *H. de la Cloqueterie,* de même (sauf en 1948) ; enfin *Courtal,* très sensible aux deux rouilles et toujours très attaqué, mais chez lequel la précocité limite maintes fois les dégâts. *Minhardi,* maintenu en collection en tant que témoin de grande résistance au froid, encore que très sensible aux trois rouilles, ne réagit vraiment qu'aux fortes attaques de rouille noire. *Progress* et *Aurore,* blés de printemps semés à l'automne, ne trahissent, en 1949, 1950 et 1951, aucun échaudage visible, malgré un fléchissement pondéral non négligeable deux années sur trois ; mais en 1952 *Aurore* frise l'échaudage et *Progress* échaude manifestement.

Toutes les autres variétés de ce groupe sont ou ont été plus ou moins répandues dans l'Ouest, le Sud-Ouest ou le Sud-Est, régions à échaudage fréquent. Elles n'ont pu s'y maintenir un certain temps qu'à la faveur de leur tenue moyenne ou relativement assez bonne vis-à-vis de l'échaudage physiologique. Plusieurs sont pourtant assez tardives : *Rouge Prolifique Barbu, Poilu du Tarn, Sully, Talisman, Fournès 65, Rouge de Bordeaux.* Chez *Géfir* une moindre sensibilité à la rouille noire explique en 1947 une chute moins forte et depuis 1948 des réactions somme toute assez modérées. *Touzelle Blanche de Provence* varie davantage, ceci en rapport avec la rouille noire toujours présente mais très inégale dans son effet ; la verse est fréquente mais ne joue pas un rôle décisif, puisque très faible échaudage et poids maximum sont constatés en 1950 malgré une verse nette et précoce. *Bladette de Garonne,* d'aspect échaudé en 1949 et 1950 bien que sans rouille grave, mériterait peut-être une note plus sévère que *Varrone* ou *Inversable* × *Bordeaux.* La maturation de *Varrone* semble étroitement liée à l'intensité de la rouille noire, qui précisément se trouve modérée en 1948 et 1949, années où *Normandie-Leblond,* de précocité analogue, a présenté un fléchissement net et probablement d'origine physiologique, au moins en partie. Nous avons vu la régularité remarquable de *Jules Tézier* : échaudage net et permanent mais limité dans son intensité. *Suzanne Favereau,* comme son ascendant *PLM 1,* mais à un degré moindre, a tendance à présenter un grain anguleux, mais le poids varie assez peu sauf en cas d'attaque grave de rouille noire. Au total, dans ce groupe, *Poilu du Tarn,* très amoindri en 1948, et *Bladette de Garonne* seraient à rapprocher du groupe précédent $\Phi = 3\text{–}4$.

Au contraire *Inversable* × *Bordeaux*, *Varrone*, *Jules Tézier* seraient des termes de passage au groupe suivant Φ = 1–2 (N. B. 4).

Avec la note Φ = 1–2, provenance, aptitudes, distribution géographique des variétés montrent encore une grande diversité. La fréquence et l'intensité de l'échaudage apparent s'amenuisent. La grande sensibilité à la rouille noire, au lieu d'être la règle, tend à devenir l'exception : tous les degrés entre sensibilité et résistance sont représentés parmi les variétés de ce groupe. Y figurent notamment plusieurs géniteurs éventuels d'origine américaine : *Tenmarq* × *Minturki*, *Cheyenne*, *Mac Murachy*, *Oro*, *Thatcher*, et enfin *Halle 5915*, produit d'un croisement de *Thatcher* avec un blé allemand. Leur sensibilité à la rouille brune, ou même à la jaune, est loin d'être négligeable ; chez *Thatcher* en particulier, où le facteur rouille noire ne joue pas, les chiffres de 1947 et 1948 expriment une réaction déjà importante aux autres causes d'échaudage, en dépit d'une certaine précocité. *Heines Kolben* au contraire, quoique tardif, varie assez peu. *Extra Kolben II*, de même, plus sensible à la rouille noire et très atteint en 1947, 1951 et surtout 1952, n'accuse qu'une réaction relativement modérée (sauf en 1952). Il est curieux de constater pour *Heines Kolben* en 1950 la discordance entre le poids alors maximum et l'observation catégorique « verse, blanchit, échaude » notée le 17 juin. A l'opposé, une extrême précocité n'est point, pour autant, un facteur de régularité, témoin le fléchissement de *Fanfulla* en 1950, 1951 et surtout 1952.

Flèche d'Or, blé du Midi autant que du Nord-Ouest, a sa place dans ce groupe, ainsi que *K 3* et ses descendants, *Précoce de Juillet*, *Etoile de Choisy*. La plupart des autres variétés sont assez bien connues pour leur adaptation régionale : Massif Central, Sud-Ouest, Sud-Est. *Blé des Dômes* est très régulier sauf quand intervient une forte attaque de rouille brune (1948) ou des deux rouilles (1947). *Bourru de l'Aveyron*, assez analogue, mais sensible à la verse. *Gironde*, exposé à des attaques de rouille noire assez fortes, s'en accommode sans grand dommage sauf si l'invasion surgit très tôt (1947) donc se comporte mieux que *Varrone* pourtant un peu plus précoce. *Préparateur Etienne* et *Inallettabile 8*, toujours en faveur dans le Sud-Ouest, fléchissent en 1949, pour une cause demeurée obscure, de même *Hébrard* et *Roma*, bien plus précoces. Re-

(N. B. 4). — Les résultats 1952 apportent les nuances suivantes, simples présomptions en vue de retouches, d'une portée assez modérée, à faire au classement :

Poilu du Tarn, relativement peu touché par les formes de rouille noire qui ont sévi en 1952, affirme sa régularité et mérite, non d'être rétrogradé au groupe Φ = 3-4 mais tout au moins de conserver son classement.

Minhardi au contraire, plus lamentable encore qu'en 1947 et relativement tardif, est à noter désormais Φ = 3–4. Peut-être également, mais avec moins de certitude : *Sully*, *Touzelle blanche de Provence*, *Rouge prolifique barbu* ; et même encore, sous réserve de confirmation ultérieure : *Rouge de Bordeaux* et *Progress*.

Quant à *Fournès 65*, il faut le joindre aux termes de passage au groupe suivant : Φ = 1–2, donc en quelque sorte le noter Φ = 2.

marquer la tenue d'*Hébrard* en 1947, échaudage pondéral faible malgré rouille noire assez intense, tandis que *Blé du Mesnil* y réagit davantage tout en manifestant les autres années une certaine régularité. A part l'année 1950 *Docteur Mazet* varie peu ; il semble que le poids maximum de 49 g observé en 1950 soit tout à fait exceptionnel pour cette variété et qu'elle présente ordinairement un léger échaudage avec tendance vers un grain quelque peu anguleux. Tendance analogue, ou encore plus nette, chez *Mottin 11*, lignée moins sensible à la rouille noire et tirée d'une population de l'Isère. *Touzelle rouge de la Drôme* a beau rouiller et verser, bref, offrir en végétation un aspect fâcheux, la réaction pondérale demeure modérée et l'apparence du grain satisfaisante (sauf en 1952). Même belle apparence chez *Auguste Tézier*, toujours assez ou très rouillé, sans toutefois mériter les notes maximum pour les deux rouilles, probablement à cause de sa grande précocité ; mais la grosseur du grain est extrêmement variable, l'énorme fluctuation de son poids exprime une façon particulière de réagir aux rouilles. Leur présence constante avec une intensité presque toujours forte masque complètement le rôle possible de l'échaudage physiologique sans doute assez faible (N. B. 5).

Les variétés notées Φ = 0–1 se répartissent en trois catégories : blés du Midi, la plupart italiens ; blés de printemps ; blés durs. L'absence d'échaudage apparent, de 1949 à 1952, devient la règle (respectivement : 3, 4, 0 et 5 exceptions) : à part *Trémois de l'Aveyron*, légèrement échaudé parce que versé en 1950, à peine quelques cas se présentent d'échaudage très modéré, soit qu'il y ait rouille, soit tendance vers un grain anguleux. Le nombre prédomine des variétés relativement peu sensibles à la rouille noire, cependant tous les degrés entre sensibilité et résistance sont encore représentés. Quant à l'échaudage pondéral, il n'atteint une valeur élevée que pour certains blés très rouillés en 1947 ou 1948 ou 1952. Les observations sur la rouille noire en 1948 expliquent les chiffres inégaux (18, 8, 30) pour trois variétés également atteintes en fin de végétation : *Bladette de Besplas*, *Gentil Rosso × Noé* et *Gentil Rosso semi aristato*. Il y a foyer pour chacune, mais chez la dernière le foyer s'est caractérisé dès le 27 mai, ne s'élargissant à la variété contiguë, *Gentil Rosso × Noé*, que vers les 5-10 juin, en même temps qu'apparaissait un autre foyer dans *Bladette de Besplas* : celle-ci a réagi davantage, ce qui semble correspondre effectivement à une sensibilité plus accusée vis-à-vis de l'échaudage pathologique imputable à la rouille noire.

Autant paraît cohérente l'explication de l'effet inégal de la rouille noire selon la sensibilité de la variété et son stade au moment de l'invasion, autant demeure obscur le mode d'action de la rouille brune, dont la

(N. B. 5). — Apport de 1952 : présomption pour rétrograder *ExtraKolben II* (avec le groupe Φ = 2–3) et mieux classer *K3*, qui confirme sa régularité, (avec le groupe Φ = 0–1)... suivant les résultats des années à venir.

répercussion sur le poids du grain, souvent insignifiante ou faible, s'avère parfois importante. Ainsi *Blé d'Avril* en 1948 réagit énormément à une forte attaque, compliquée d'oïdium sur épi et d'une verse modérée. *Blé 63 Tunis* contigu, pareillement atteint de rouille brune et d'oïdium, en outre affligé de rouille jaune sur glumes et glumelles, réagit assez peu. De même la répercussion que l'oïdium peut exercer sur le grain semble très variable, d'autant plus difficile à démêler qu'il n'agit pas seul mais accompagné de rouille brune ou des deux rouilles brune et noire. Cependant le rôle de l'oïdium n'est probablement pas négligeable quand l'attaque sur épi est violente, comme c'est le cas pour *Gua 113* et *Damiano* en 1948.

La résistance à l'échaudage physiologique, autrement dit l'aptitude à une bonne maturation en l'absence de grave attaque de parasites, paraît indépendante de la précocité. Rien que pour les blés italiens, ou dérivés d'italiens, notés $\Phi = 0$–1, la précocité à la floraison s'échelonne sur trois semaines depuis *Mentana* jusqu'à *Carlotta Strampelli*. Malgré son extrême précocité *Mentana* semble moins régulier que ses dérivés *Mentana × Manitoba* et surtout *Frontana*. Avec sa tendance vers un grain anguleux *Damiano* frise souvent l'échaudage. *Quaderna, Hybride Lathuraz* sont plus stables. Il en est de même des anciennes variétés du Midi quand n'interviennent pas les rouilles : *Gentil Rosso semi aristato, Gentil Rosso × Noé, Gua 113, Zara, Rieti II, Rieti Originario, Bladette de Besplas* et *Carlotta Strampelli*. Remarquer le progrès évident de *Rieti II* sur *Rieti Originario* qui rouille et verse davantage sans d'ailleurs que son grain en souffre beaucoup.

Saissette de Maninet fournit un bel exemple d'inertie à l'égard des divers agents d'échaudage et, en particulier, des rouilles, malgré sa sensibilité assez grande. Quant aux blés de printemps : *Fylgia, Huron, Garnet, Florence* et les *Florence × Aurore*, leur régularité est remarquable. Toutefois la réaction aux adversités peut devenir assez forte chez *Marquis, Trémois de l'Aveyron* et *Blé d'Avril*.

Sur les 14 blés durs en collection, dix dont le témoin *Aubaine rouge* étaient présents déjà en 1947, modeste résidu après élimination d'un abondant matériel sensible à la rouille noire. Il est regrettable que manque la détermination du poids de mille grains pour *1947*. Cependant, de 1948 à 1952, les chiffres, de même que l'aspect du grain, varient modérément. Chez certaines variétés il est vrai les grains cornés sont souvent quelque peu anguleux, mais la tendance reste à peine indiquée, il n'y a pratiquement jamais d'échaudage apparent nettement caractérisé. Cet avantage, sans pouvoir être érigé en règle absolue chez les blés durs, semble du moins très fréquent, notamment chez certains types de pays, à paille moins raide, comme *Aubaine* (du Gard), *Aouedj* et *Bidi Niklès* (d'Afrique du Nord) — qui pourtant, en 1952, frisent l'échaudage — et chez les types améliorés, peu sensibles aux rouilles, qui figurent aussi dans le tableau.

Au terme de ce classement se confirment les réserves émises plus haut : pour de nombreux blés la note accordée manque de bases solides et renferme encore une part d'arbitraire. Pourtant dans son ensemble le classement esquissé laisse la conviction qu'il est valable en gros pour les conditions de Montpellier. Ce résultat par lui-même offre moins d'intérêt que la manière d'y parvenir, c'est-à-dire l'étude comparée des variétés et la possibilité qu'elle procure de saisir la façon particulière dont certaines se comportent (N. B. 6).

RÉSUMÉ

En résumé, parti de l'acception courante de l'échaudage, notion qualitative basée sur l'impression visuelle donnée par le grain, d'où sa désignation « échaudage apparent », on a tenté d'introduire une notion plus précise, quantitative, le déficit en poids exprimé en pour cent du poids maximum atteint dans le cas le plus favorable à la maturation : c'est l' « échaudage pondéral ». Description et pesée fournissent des données que l'on peut confronter d'abord l'une avec l'autre, puis ensemble avec les observations en végétation sur l'effet perturbateur des rouilles et autres accidents. De cette discussion résulte souvent une idée assez nette sur la manière dont la variété réagit à ces diverses causes. L'échaudage pondéral, accompagné ou non d'échaudage apparent, reflète une action globale et met en relief, chez la plupart des variétés, un élément important de l'irrégularité des rendements : la grande variation du poids du grain. D'autres variétés au contraire offrent une stabilité relative, qui correspond soit à un certain degré de résistance aux adversités, soit à une « tolérance » ou capacité de mener à bien la maturation malgré une sensibilité apparemment assez forte. D'où s'ensuit un essai de classement,

(N. B. 6). — Le texte qui précède a été rédigé, dans son ensemble, au printemps 1952, au terme du long dépouillement des observations et déterminations effectuées de 1947 à 1951.

Seules quelques retouches ont été introduites, fin janvier 1953, tenant compte des résultats 1952 dont l'apport est considérable :

a) Notation rouille brune, attaque nettement plus grave que celles de 1948 à 1951 ; notation rouille noire, attaque violente, souvent moins grave, quelquefois beaucoup plus grave que celle de 1947 ; il en ressort l'impression qu'une ou plusieurs races, particulièrement virulentes à l'égard de certaines variétés jusqu'ici relativement peu atteintes, sont en train d'accroître leur aire d'extension dans le Midi de la France.

La simple comparaison, pour la notation rouille brune puis pour la notation rouille noire, entre le tableau I (*in*-5, BTI, n° 72), d'une part, et, d'autre part, le tableau ci-joint, met en évidence le pas franchi en 1952 vers une plus juste appréciation de la sensibilité des variétés vis-à-vis des rouilles brune et noire et vers une discrimination déjà plus approfondie, parmi les diverses causes créatrices d'échaudage.

b) Notation systématique, réalisée en 1952 pour la première fois, de la date du début de la floraison. Ce point de repère, destiné à préciser le rythme de végétation, est beaucoup plus sûr que la date du début de l'épiaison.

Il s'ensuit, dans l'ordre de succession des variétés par ordre de précocité croissante, un simple remaniement (au sein de chacune des catégories depuis $\Phi = 5$ jusqu'à $\Phi = 0\text{-}1$) basé sur cette seule notation floraison 1952. Encore qu'imparfait, le nouveau classement précocité correspond à la réalité bien mieux que le classement antérieur (5) basé sur la date d'épiaison.

A part ces retouches, de portée très limitée, comportant allusion aux chiffres 1952 ou destinées à rectifier certaines assertions controuvées par les observations 1952, le texte primitif n'a paru mériter que quelques additions, sous forme de notes : N. B. 1, N. B. 2, ..., N. B. 6.

pour les quelque 140 variétés étudiées, de façon de plus en plus approfondie, depuis 1947 ou 1948, en six catégories par ordre décroissant de sensibilité à l'échaudage physiologique : $\Phi = 5$ (variétés les plus sensibles), puis $\Phi = 4-5$, $\Phi = 3-4$, $\Phi = 2-3$, $\Phi = 1-2$ et enfin $\Phi = 0-1$ (variétés pratiquement résistantes, y compris 14 blés durs).

La culture de variétés tolérantes se conçoit encore, faute de mieux, quand il s'agit de conditions spéciales où l'adaptation régionale joue un rôle décisif. Mais l'expérience a prouvé que les variétés simplement tolérantes sont en général sans valeur en tant que matériel de départ pour l'amélioration. Pour progresser c'est parmi le petit nombre de variétés douées de résistance véritable, aux rouilles en particulier, qu'il faut choisir des géniteurs de moindre sensibilité à l'échaudage. Dans les variétés étrangères introduites récemment en collection, outre *Frontana*, mentionné plus haut, citons *Petirrojo, Saunders, Redman, Regent, Renown, Rescue, Comanches*. Ces blés étant faits pour une culture extensive, plusieurs étapes sont à prévoir, croisements et recroisements, pour allier leur santé à la productivité des variétés françaises.

BIBLIOGRAPHIE

(1) Article : *Echaudage, in* BARRAL et SAGNIER, *Dictionnaire d'Agriculture*, 1898.

(2) DUCOMET (V.). — Les Blés de la région de l'Olivier (Bassin méditerranéen). *Le Sélectionneur*, IV, 2, juin 1935.

(3) GESLIN (H.) et JONARD (P.). — Maturité du blé et climat. Courbes caractéristiques du développement du grain de blé au point de vue physique. *C. R. Acad. Agric.*, 1946, pp. 165-169.

(4) GESLIN (H.) et JONARD (P.). — Maturation du blé et climat. *C. R. Journées scientifiques du pain*, Paris, avril 1948, pp. 111-121, C. N. R. S., Paris, éditeur.

(5) CHEVALIER (R.). — Les variétés de céréales d'hiver dans les régions méridionales. *Bulletin Technique d'Information des Ingénieurs des Services Agricoles*, n° 72, août-septembre 1952, pp. 561-571.

DOCUMENTATION

GÉNÉRALITÉS

1. — Cytologie

KEITH (J.). — **Autotetraploidy in Agrostis canina.** (Autotétraploïdie chez *Agrostis canina*). *Nature*, CLXIX, 159, 1952.

L'étude cytologique de l'hybride *Agrostis canina* var. *fascicularis* ($2n = 14$) × A. c. var. *arida* ($2n = 28$) révèle que la variété *arida* est la forme autotétraploïde de la variété *fascicularis*. Ces deux variétés diffèrent essentiellement par l'existence de stolons chez la forme $2n$, de rhizomes chez la forme $4n$, la première se trouvant surtout localisée en sols humides, la deuxième en sols plus secs.

S. E.

SACHS (L.). — **Chromosome mosaics in experimental amphidiploids in the triticinae.** (Mosaïques de chromosomes dans des amphidiploïdes expérimentaux chez les Triticinae). *Heredity*, VI, 2, 157-170, 1952.

En observant les méioses d'amphidiploïdes expérimentaux entre les genres *Triticum, Aegilops* et *Agropyrum*, l'Auteur constate qu'il y a des cellules avec des mosaïques de chromosomes. Dix-neuf des vingt-quatre hybrides étudiés présentent cette particularité et notamment les 8 x et les 6 x mais jamais les 10 x.

Dans les anthères de ces plantes, on trouve côte à côte des cellules normales et des cellules avec des nombres aneuploïdes réduits. Ces nombres s'échelonnent de 9 à 48 chez les 8 x, de 10 à 40 chez les 6 x et il n'y a pas de relation entre la présence de mosaïques et l'appariement des chromosomes dans les cellules normales. L'élimination des chromosomes dans les cellules à nombre réduit semble se faire au hasard et serait due à des anomalies d'ordre génique au moment de la formation du fuseau dans les cellules pré-méiotiques.

Les cellules à mosaïque pourront fonctionner comme gamètes et transmettre à leurs descendants cette faculté de produire des cellules aneuploïdes, on peut ainsi espérer obtenir une marge de variation très grande à partir d'un même amphidiploïde.

Y. CL.

2. — Génétique

COPP (L. G. L.) et WRIGHT (G. M.). — **The inheritance of kernel weight in a Triticum vulgare cross.** (Hérédité du poids de grain dans un croisement de Blé Tendre). *Heredity*, VI, 2, 187-199, 1952.

Le caractère « poids du grain » est un caractère quantitatif à hérédité sûrement multifactorielle. Les méthodes développées par MATHER permettent

d'analyser les distributions obtenues en P, F_1, F_2, F_3 et d'en déduire le nombre de gènes en cause ainsi que leur mode d'actions : dominance, linkages.

C'est ce que les auteurs ont essayé d'appliquer à un croisement de blé réalisé dans les deux sens. Malheureusement, ils trouvent des différences significatives entre les croisements réciproques. Le fait que la courbe de fréquence d'un des parents utilisés est trimodale ainsi que celle des F_1 et des F_2 suggère qu'on n'a peut-être pas à faire à des lignées pures, ce qui fausserait les résultats obtenus.

R. Ec.

Pushkarnath. — **Studies on sterility in potato. IV. Genetics of incompatibility in** *Solanum arracc-papa.* (Études sur la stérilité chez les *Solanum.* IV. Génétique de l'incompatibilité chez *Solanum arracc-papa*). *Euphytica,* II, 1, 49-58, 1953.

Ce *solanum* présente des phénomènes d'incompatibilité qui peuvent être ramenés au type décrit chez *Nicotiana.* De plus, elle présente un caractère nouveau dans cet ordre de fait. C'est la présence d'un facteur, noté R par l'auteur, et qui à l'état dominant rend la plante qui le porte stérile quand elle est utilisée comme femelle, en empêchant la germination de tout pollen sur le style. Ce facteur est transmis par le pollen dont il n'affecte pas les propriétés.

M. Riv.

Tedin (O.) et Hagberg (A.). — **Studies on X-Ray induced mutations in** *Lupinus luteus* L. (Études sur les mutations induites par les rayons X chez *Lupinus luteus* L.) *Hereditas,* XXXVIII, 3, 267-296, 1952.

Les études poursuivies pendant 10 ans sur le lupin jaune ont montré que les doses les plus favorables d'irradiation étaient de l'ordre de 15000 unités *r.*

Un certain nombre de mutations portant sur des caractères morphologiques ou sur la formation de la chlorophylle ont été mises en évidence. Dans deux cas, le nombre de gousses sur la tige principale et la fertilité ont été comparés chez les homozygotes mutants et les hétérozygotes correspondants. Aucun hétérosis d'origine monofactorielle n'a été observé.

A plusieurs reprises, des mutants précoces, ne manifestant pas de perte de vigueur ont été trouvés si bien que l'utilité de la méthode pour le travail de sélection semble indubitable.

C. Hutin.

Unrau (J.), Smith (W. E.), Ginnis (R. C.). — **Spike density speltoïdy and compactoïdie in hexaploid wheat.** (Densité de l'épi, speltoïdie et compactoïdie chez les blés hexaploides). *Canad. J. Res.,* XXVIII, 273-276, 1950.

Cette étude porte sur la ségrégation des caractères de l'épi et la constitution chromosomique d'une F_2 provenant du croisement :

Chinese Spring, monosomique pour le chromosome IX, par *Nymar* à chromosome IX normal mais épi du type « compactum ».

Les plantes F_2 disomiques pour le chromosome IX ont des épis compactoïdes, intermédiaires ou normaux. Les plantes monosomiques pour ce chromosome sont également compactoïdes, intermédiaires ou normales, mais ont en outre une tendance à la speltoïdie.

Si on croise entre eux ces deux types, le caractère speltoïdie suit une dis-

jonction mendélienne 1 : 2 : 1 prouvant que le chromosome IX n'est pas en cause pour ce caractère.

Par contre le caractère *compactoïdie* est déterminé par un phénomène de balance génique relative au chromosome IX.

R. Ec.

3. — Physiologie

Gisquet (P.), Hitier (H.), Igard (C.), Mormat (A.). — **Mutations naturelles observées chez** *N. tabacum* **et mutations expérimentales provoquées par l'extrait à froid de graines vieillies prématurément.** *Ann. Inst. Exp. Tabac Bergerac*, I, 2, 5-35, 1951.

Dans des semis d'une lignée pure de *Nicotiana tabacum* effectués avec des graines parvenues à la limite de leur pouvoir germinatif, les auteurs ont obtenu des mutants présentant des anomalies de forme et de croissance. Ces mutations semblent dues à des changements d'ordre factoriel, mais dans certains cas, les auteurs ont observé des modifications structurales des chromosomes qui rappellent celles que l'on obtient par traitement avec des radiations de courte longueur d'onde. La cause de ces mutations, qui se produisent naturellement à la suite d'un vieillissement des graines, est encore mal connue ; néanmoins, les Auteurs, qui ont pu reproduire des mutations analogues chez des plantules normales traitées à l'extrait de graines arrivées à la limite de leur pouvoir germinatif, l'attribuent à des modifications chimiques aboutissant à la formation d'un agent mutagène d'origine inconnue.

Ce phénomène paraît présenter un certain intérêt pour le sélectionneur : il permet d'obtenir des types très différents de la souche primitive dont certains sont susceptibles d'être avantageux à cultiver. Il confirme par ailleurs la nécessité, pour maintenir intacte la pureté d'une variété de n'employer dans la pratique que des grains ayant conservé un pouvoir germinatif normal et d'apporter le plus grand soin à la bonne conservation des semences. Au point de vue général de l'évolution, il montre que le vieillissement naturel des grains peut donner naissance à de nouvelles races à l'intérieur d'une espèce donnée.

Y. Cl.

Hvidsten (H.) et Pedersen (E.). — **Undersokelser over Torrstoff-, råproteinog karotininnholdet i eng- og beitevekster.** (Recherches sur les teneurs en matières sèches, protéines brutes et carotène de plantes de prairies et de pâtures). *Forsk. og Forsok i Landb.*, I, 4, 311-345, 1950.

Pendant 5 années, des recherches sur les teneurs en matières sèches, en protéines brutes et carotène, ont été poursuivies chez le Trèfle violet et la Fléole exploités à des stades différents. Au fur et à mesure de la croissance des plantes, leur teneur en matières sèches s'accroît, et leurs teneurs en protéines brutes et en carotène diminuent. Au cours des essais, des coupes ont été effectuées toutes les semaines, et les auteurs ont établi des relations entre les teneurs en divers éléments dosés et la date à laquelle l'exploitation des deux espèces avait eu lieu.

Les teneurs en protéine et en carotène de fourrages cultivés et de fourrage poussant dans des prairies naturelles à faible altitude, ne diffèrent pas sensiblement. Par contre, il y a beaucoup moins de protéines dans la matière sèche du fourrage récolté dans des prairies de haute altitude. Des déterminations

de teneurs en protéines brutes et en carotène des espèces suivantes, ont été effectuées : *Deschampsia caespitosa* et *flexuosa, Carex* Sp. et *Nardus stricta.*

Il existe une forte corrélation entre teneurs en protéines brutes et en carotène à la fois dans des fourrages récoltés en prairies de fauche ou en prairies pâturées. J. RE.

VAN DE SANDE BACKHUYZEN (H. L.). — **Flowering and flowering hormones (One single scheme for both long-day and short-day plants) II a. Photoperiodism in long-day plants.** (Floraison et hormones de floraison (Schéma commun pour les plantes de jours longs et les plantes de jours courts). II *a.* Photopériodisme chez les plantes de jour long). *Proced. Koninkl. Nederl. Akademie van Wetenschappen. Amsterdam.* Series C, LIV, 5, 603-623, 1951.

La formation de « l'hormone de floraison » résulterait de l'interaction de 2 substances. L'une, la substance A, serait un sous produit de la photosynthèse, photo-stable. L'autre, la substance B, détruite par la lumière, se formerait à l'obscurité et s'unirait à A, donnant une substance AB photosensible ou BAB qui serait l'hormone de floraison, à condition que le temps écoulé entre la formation de 2 molécules de B et d'une molécule de A soit plus court que le temps nécessaire à la photodestruction de la substance B. Si B dépasse une concentration critique (jours courts), cette substance serait transformée et utilisée dans la formation des feuilles.

Chez les plantes de jours longs, à la floraison et à température optima, le rapport des taux de formation de la substance B par rapport à celui de la substance A serait supérieur ou égal à 2. M. KER.

VIANA (M. J.). — **On the physiological behaviour of** *Bryophyllum Daigremontianum* **in the absence of light.** (Sur le comportement physiologique de *Bryophyllum Daigremontianum* en l'absence de lumière). *Portug. Act. Biol.* III, A, 2, 195-210, 1951.

Des tiges semblables de *Bryophyllum Daigremontianum* du même clône sont soumises à l'obscurité totale en serre froide, pendant des périodes de 15 à 155 jours. L'auteur constate les faits suivants : les racines se forment tout d'abord aux nœuds et entre-nœuds de la base, puis, à partir de 40 jours, aux entre-nœuds étiolés près de l'extrémité des tiges ; le nombre des racines formées augmente jusqu'à 80 jours, puis diminue ; les plantes ne différencient pas de bulbilles. Si on les soumet à la lumière, les bulbilles ne se forment qu'à l'aisselle des feuilles ayant poussé à la lumière. Pour expliquer ces faits l'auteur émet les hypothèses suivantes : il y a pendant les premiers jours accumulation d'auxines à la base des tiges, puis, la perméabilité cellulaire diminuant, les auxines s'accumulent près de l'apex ; enfin, une forte concentration en auxines inhibe la formation de bulbilles. M. KER.

4. — Écologie

LONG (G.). — **Contribution à l'étude des pâturages du Centre et du Sud-Tunisien.** *Ann. Serv. Bot. Agron. Tunisie,* XXIII, 139-160, 1950.

Dans les régions du Centre et du Sud-Tunisien où la saison sèche estivale est très marquée, les pâturages présentent des valeurs très différentes selon les terrains et la flore apparaît très dégradée par le surpâturage.

Sur les sols sablonneux, l'association *Stipa uniflora-Stipa Lagascae* domine, avec *Aristida sp. Genista uniflora* et *Plantago albicans* : ce dernier, très précoce, très apprécié des animaux et très bien adapté, est à recommander.

Sur les sols argileux, non salés, nous observons une majorité d'espèces annuelles : *Phalaris minor, Polypogon monspeliensis, Medicago hispida, Trifolium tomentosum* représentant les meilleures.

Sur les terres salées, les associations à *Atriplex Halimus* renferment un grand nombre de légumineuses annuelles intéressantes.

Dans l'association *Salicornia arabica, Spergula marginata,* l' *Akreck* (*Aelurופus littoralis*) est une graminée à pousse d'été, donc à recommander.

L'association à *Rhanterium suaveolens* (composée), représentée dans les régions de plaines à pluies de printemps et d'automne assez régulières, présente un gros intérêt. Mais elle est souvent dégradée par le surpâturage. On y observe une majorité d'espèces pérennes telles que *Stipa lagascae, Aristida ciliata, Plantago albicans.*

L'auteur fait remarquer que les bons pâturages doivent contenir une majorité d'espèces vivaces qui peuvent seules se développer les années où les pluies sont rares au printemps.

D'autre part, il constate que, par la mise en défens, des pâturages dégradés à *Peganum harmala* par exemple peuvent se transformer rapidement en de bons pâturages. Cette pratique est donc à recommander, surtout pour l'association à *Rhanterium suaveolens.*

M. Ker.

7. — Sélection

Palmer (T. P.). — **Population and selection studies in a Triticum cross.** (Étude d'un croisement de Blé en population et en sélection généalogique). *Heredity,* VI, 2, 171-186, 1952.

A partir du croisement *Dreadnought* par *Cross* 7 l'auteur a suivi parallèlement, jusqu'à la huitième génération :

— L'évolution globale du rendement et de ses composantes en « bulk-method ».

— L'évolution de ces mêmes facteurs à travers une sélection généalogique tendant à les augmenter.

Pour cela, il a comparé les moyennes et les variances des parents de la F_1, des F_2 et F_8, ainsi que les corrélations F_2-F_3 et F_8-F_9.

La première partie du travail montre que la sélection naturelle a été le principal agent influençant la constitution globale, de l'hybride. Celle-ci favorise les nombres élevés de grains par plantes mais, comme le poids du grain est en raison inverse du nombre de grains, le rendement en définitive augmente très peu au cours des générations.

En sélection généalogique, les corrélations parents-descendants étaient basses et rarement significatives aussi bien entre F_2-F_3 qu'entre F_8-F_9 sauf pour le caractère poids du grain.

Il semble donc, pour le croisement envisagé ici que la sélection pour le rendement ou pour ses composantes autres que le poids de grain soit inefficace.

Par contre, la « bulk-method » présente un certain nombre d'avantages qui sont envisagés à la fin de ce travail.

R. Ec.

PARTHASARATHY (N.) et RAJAN (S. S.). — **Studies on the fertility of autotetraploids of** *Brassica campestris* **var toria.** (Études sur la fertilité de *Brassica campestris* var toria autotétraploïdes). *Euphytica*, II, 1, 25-36, 1953.

L'utilisation de la polyploïdie comme moyen d'amélioration des plantes cultivées pour leurs graines se heurte en général à la mauvaise fertilité des tétraploïdes. Cependant au cours des générations successives on est arrivé chez certaines plantes à rétablir tout au moins partiellement cette fertilité. Les auteurs décrivent une expérience de sélection de ce genre qui s'est heurtée aux conditions particulières de l'espèce étudiée. En effet, une sélection conduite sur des descendances de plantes isolées, suivant en somme une sélection généalogique sans autofécondation, n'a pas amené le rétablissement de fertilité escompté. Ce n'est qu'en opérant par sélection massale, en mélangeant à chaque génération des graines provenant de plantes à grande fertilité que l'on a pu arriver à une fertilité, mesurée en nombre de graines formées par silique, analogue à celle des plantes diploïdes.

Ceci s'explique bien si l'on considère que les phénomènes d'auto-incompatibilité du type *Nicotiana*, qui sont présents dans cette espèce fonctionnaient pour masquer chez les descendants d'une plante l'accroissement de fertilité dû à la sélection.

M. RIV.

8. — Techniques Culturales

ANDERSON (A. J.) et NEAL-SMITH (C. A.). — **Pasture developpement on a deep sand of the heath country in the upper South-east of South Australia.** (Développement de pâtures sur un sable profond de la région de terres de bruyère dans l'extrême Sud-Est de l'Australie du Sud). *B. Commonw. Sci. Industr. Res. Organ. Australia*, 263, 31 p., 1951.

Une série d'expériences, réalisées de 1941 à 1945 à Woods Well, Comté de Cardwell, Australie du sud, sur des sols sableux acides, ont eu pour but de déterminer l'influence des engrais chimiques et des oligoéléments sur diverses plantes fourragères : Avoine, Pois, Luzerne, *Phalaris tuberosa, Ehrharta calycina, Oenothera odorata*, lupins, ainsi que certaines légumineuses annuelles et des graminées locales.

L'auteur constate que le superphosphate agit d'une manière très significative. Le sulfate de cuivre augmente significativement les rendements de luzerne et des légumineuses, le sulfate de zinc, le rendement du trèfle souterrain.

L'auteur compare ensuite les rendements de diverses espèces. Pour les légumineuses, les trèfles souterrains sont les plus productifs, chez les graminées et les diverses autres plantes, *Ehrharta calycina, Phalaris tuberosa, Oenothera odorata, Bromus schraderi*, et les ray-grass d'Italie semblent les plus intéressants. Dans ces terres très pauvres, avec un emploi correct des engrais, une moyenne de 3 tonnes de foin à l'hectare a pu être obtenue.

M. KER.

ENTENMANN (F. M.), SCHWENDIMAN (J. L.), PATTERSON (J. K.). — **Cultural methods of establishing grass with sweetclover and the effect of varying the percentage of grass and sweetclover on the crop yield.** (Méthodes culturales pour établir en mélange graminées-mélilot et effet de la variation du pou-

centage de graminées et de mélilot sur le rendement). *Agron. J.*, XLIV, 10, 514-517, 1952.

Les auteurs ont étudié une méthode pratique pour cultiver, dans des proportions données, un mélange de mélilot et de brome (*Bromus marginatus*) dans l'est de l'état de Washington, en vue de lutter au maximum contre l'érosion et d'obtenir un rendement satisfaisant, tout en maintenan la fertilité du sol. Le semis en lignes alternées permet de maintenir la proportion voulue de la plante la moins vigoureuse. Le dispositif : 1 ligne de mélilot, 3 lignes de Brome, paraît le meilleur. M. Ker.

Pearson (H. G.), Redford (R. A.). — **Controlled grazing for beef production.** (Pâturage contrôle pour la production de viande). *Agriculture* (GB), LVIII, 11, 505-509, 1952.

Un essai de pâturage, conduit pendant deux ans d'exploitation, sur un mélange : ray-grass, dactyle, trèfle blanc, a permis de comparer deux modes d'utilisation. La parcelle de 16 acres était divisée en deux parties égales : sur l'une s'appliquait une exploitation en quatre parcs où les animaux suivaient la rotation tandis que l'autre était pâturée par bandes successives. Le chargement correspondant environ à deux bêtes à l'hectare, le surplus de production après leur passage (7 à 10 jours sur un parc) était coupé et séché. La comparaison : augmentation de poids et quantité de matière sèche restant après la pâture — montre que le système de rotation est préférable à celui de l'utilisation par bandes pour l'ensemble d'une année. L'étude détaillée des accroissements de poids vif évalués toutes les deux semaines fait apparaître une différence très nette d'utilisation de la matière verte des deux systèmes, suivant certaines périodes de l'année. Les animaux testeurs ayant été choisis aussi semblables que possible après une observation de longue durée, l'auteur conclut à la possibilité de faire varier le mode d'exploitation suivant la saison afin de tirer un parti maximum des herbages. L. Fx.

Skaare (S.). — **Såmåtoforsok med normalblanding av rodklover — timotei og luserne i reinbestand.** (Essais de modes de semis du mélange normal trèfle violet — fléole et de la luzerne en culture pure). *Forsk. og Forsok. i Landb.*, I, 2-3, 230-236, 1950.

Des semis en lignes espacées de 11 cm, et à la volée, ont été effectués à l'aide des mélanges suivants :

Trèfle violet *Molstad* et Fléole *Gruistad* aux densités respectives de 10 kg par hectare et 20 kg par hectare à la volée, et 5 kg par hectare et 10 kg par hectare en lignes.

Luzerne *Grimm*, à la densité de 30 kg par hectare à la volée et 15 kg par hectare en lignes.

Dans tous les cas, les rendements en foin obtenus ont été légèrement mais significativement supérieurs, dans les parcelles semées en lignes.

J. Re.

Sprague (M. A.). — **The substitution of chemicals for tillage in pasture renovation.** (La substitution de l'emploi de produits chimiques au labour, en vue de rénover des pâtures). *Agron. J.*, XLIV, 8, 405-408, 1952.

Deux expériences de resemis de vieilles prairies difficilement labourables ont été faites en New-Jersey. Le traitement était destiné à affaiblir et à détruire

si possible, les vieilles espèces installées (adventices et pâturin des prés) afin de pouvoir établir un mélange de dactyle et de Trèfle Ladino. Suivant les cas : 2, 3, 7 ou 12 passages de disques ont été effectués sur les parcelles après qu'une partie d'entre elles ait subi un arrosage avec une solution de produits chimiques. Les inhibiteurs employés furent le trochloroacétate et l'arséniate de sodium en mélange. L'étude du rendement et de la composition botanique des parcelles traitées a permis de constater l'efficacité de la méthode.

Sur le témoin non disqué et non traité, les espèces semées ne représentaient que 13,6 % de la quantité de matière sèche récoltée ; par contre, sur les parcelles disquées et arrosées, les espèces adventices et le pâturin ne figuraient qu'à l'état de traces alors que la récolte était 3 ou 4 fois plus forte. Pour un même nombre de passages de disques, le rendement obtenu sur les parcelles non arrosées était équivalent à celui des parcelles arrosées, mais encore constitué pour 10 à 30 % de pâturin et d'adventices suivant qu'elles avaient subi 7 ou 2 passages de disques. L. Fx.

9. — Technologie

Van Duuren (A. J.). — **Het belang van papier-chromatografische analysemethoden voor suikerbieten onderzoek.** (L'intérêt des méthodes d'analyse au papier chromatographique pour les recherches sur la betterave sucrière). *Meded. Lab. Ration. Suikerprod.*, 22, 251, 251-262, 1952.

La méthode chromatographique permet de mettre en évidence l'existence chez la betterave sucrière de substances se trouvant en faible quantité telles que des acides aminés, des purines, des acides organiques, etc... Cette méthode serait plus précise que les méthodes chimiques utilisées antérieurement.

J. M.

10. — Expérimentation

Elliot (F. C.), Darroch (J. Q.) et Wang (H. L.). — **Uniformity trials with Spring Wheat.** (Essais comparatifs d'uniformité sur Blés de Printemps). *Agron. J.*, XLIV, 10, 524-529, 1952.

L'auteur expose une étude critique des diverses dispositions d'essais comparatifs, donnant la plus grande précision possible compatible avec une dépense minimum.

Dans les conditions de l'endroit (Est de Washington), ce sont les parcelles formées d'une seule ligne de 2,50 m environ qui donnent la meilleure estimation des rendements. La forme optimum pour chaque bloc d'un essai *Student* est la forme carrée. Les résultats obtenus ici confirment d'autre part le fait que le dispositif en blocs incomplets permet une économie dans le nombre des répétitions. R. Ec.

CULTURES SPÉCIALES

1. — Céréales

da Silva (A. R.). — **Melhoramento Genetico das plantas cultivadas para resistencia as doenças parasitaria : principios fundamentais e sua aplicaçao aos trabalhos de melhoramento do trigo.** (Amélioration génétique

des plantes cultivées en vue de la résistance à certains parasites : principes fondamentaux et leur application aux travaux d'amélioration du blé). *Bol. Tecn. Inst. Agr. Rio Grande do Sul*, IV, 63-142, 1951.

Après avoir rappelé les conclusions des principaux travaux sur la variation des microorganismes et leur application dans l'amélioration des plantes, l'auteur expose son programme et ses réalisations concernant la résistance aux rouilles, au charbon et à la carie chez le blé. Des prospections dans les principaux états du Brésil ont permis d'identifier, sur hôtes différentiels, suivant la technique de STAKMAN, LEVINE et LOEGERING les principales races locales de rouille noire : 17, 15 prédominantes, 11 et de rouille brune : 13, 20, 31, 57, 64, 114 et 77 qui est signalée pour la première fois en Amérique du Sud. Les tests portant sur une importante collection, en serre sur plantule et au champs sur plante adulte, ont permis de classer les variétés cultivées suivant leur degré de résistance respective aux races 15, 17, 11 de rouille noire, compte tenu du facteur précocité ; seule *Frontana* qui est assez résistante à la race 15 présente au Brésil un réel intérêt. Parmi les variétés cultivées, au Brésil, *Sunvalocho* et *Bagé* résistent aux races, 13, 20 et 31 de rouille brune ; *Alegrete, Frontana, Negros, Petiblanco, Petirojo, Rio Negro* résistent à la race 77 de *Puccinia triticina*. Les lignées issues de *Sinvalocho* × *Rio Negro* ne sont atteintes par aucunes races brésiliennes de rouille brune utilisées. Un blé dur : *Tremez ripo* est résistant aux races 13, 20, 31 et 77. Aucune variété locale n'est résistante à toutes les races des deux rouilles. Parmi les meilleurs géniteurs étrangers de résistance à la rouille noire, l'auteur a choisi *Red Egyptian, Kenya 58* et *Timstein S 990*. Les lignées provenant de leurs croisements respectifs avec des variétés bien adaptées aux conditions locales sont testées et sériées suivant leurs types de précocité. L'étude génétique a mis en évidence dans les descendants de *Red Egyptian* × *Rio Negro* une liaison entre la résistance à la race 15 et l'épiaison tardive ; les réactions aux races 11, 15 et 17 sont indépendantes.

Les contaminations artificielles par une origine de charbon (*Ustilago tritici*) ont confirmé la résistance transmise par *Hope* et mis en relief les variétés locales résistantes : *Bandeirante, Nordeste, Planalto*. Les tests de résistance à 7 races de *Tilletia fœtida* originaires du Rio Grande do Sul ont permis de distinguer les variétés suivantes résistantes à toutes ces races : *Negroz, Petitblanco, Nordeste, D. P. 31*.

L'auteur souligne en terminant l'importance d'une collaboration internationale dans les recherches sur la résistance aux maladies des plantes cultivées.

B. S.

MAES (E.). — **Recherches concernant la valeur boulangère des races sélectionnées de froment belge.** *Revue de l'Agriculture, Bruxelles*, V, 8, 783-791, 1952.

Ces recherches sont d'un haut intérêt en Belgique où l'on est obligé d'incorporer à la farine de forts pourcentages de farine de blé « dur » pour la rendre panifiable.

De 1947 à 1951, des échantillons provenant d'une cinquantaine de variétés d'hiver et de printemps cultivées en Belgique ont été analysés. La qualité boulangère est déterminée d'après l'ensemble des résultats obtenus aux analyses suivantes : teneur en gluten, pouvoir diastasique, méthode Chopin, méthode Pelshenke, essai de fermentation, essai de cuisson.

Malgré la grande variabilité des résultats suivant l'année et la provenance

des échantillons, et l'imprécision des mesures faites sans répétition, faute de quantité suffisante de grain dans certain cas, l'auteur a pu faire un classement en 4 groupes de l'ensemble des variétés testées.

Dans le premier groupe : blés à très bonne valeur boulangère, nous relevons : blés d'hiver = *Alba, Blé d'Or*, blés de printemps = *Fylgia, Koga, Blé d'avril.*

Dans le second groupe : blés à bonne valeur boulangère, nous trouvons : blés d'hiver = *Leda, Rufus, Ministre*, blés de printemps = *Précoce de Gembloux.*

E. P.

HOOKER (A. L.) et DICKSON (J. G.). — **Resistance to Pythium manifest by excised corn embryos at low temperatures.** (Résistance des embryons de maïs séparés du grain aux attaques de Pythium à basse température). *Agron. J.*, XLIV, 8, 443-447, 1952.

L'auteur expose une méthode originale destinée à préciser la résistance propre de l'embryon par rapport à celle du grain entier, et cela vis-à-vis d'un parasite du complexe pathogène agissant dans de mauvaises conditions de germination, le *Pythium debaryanum.*

Les grains entiers sont mis à gonfler 24 heures à 20°C dans de l'eau distillée, puis roulés dans du buvard humide et laissés à 12°C. De 3 jours en 3 jours, on prélève des lots de grains dont on excise les embryons que l'on met sur une culture du Pythium, où ils restent 4 jours, également à 12°C. Ensuite ces embryons infectés sont lavés et mis à 20°C sur un milieu nutritif approprié : on note au bout de 2 jours les dégâts provoqués par le parasite.

Les résultats sont intéressants : les embryons des lignées testées deviennent progressivement plus résistants au fur et à mesure que la germination est plus avancée, d'autant plus rapidement que la lignée est donnée comme plus résistante par un test froid normal. Les hybrides acquièrent la résistance plus tôt que leurs lignées parentales, la réaction relative des hybrides restant étroitement liée à la réaction moyenne de leurs parents. Un croisement et son réciproque donnent des résultats peu différents, mais l'influence du parent femelle reste malgré tout plus forte que celle du parent mâle.

X. L.

2. — Plantes sarclées

RASMUSSON (J.). — **Autotretraploid sugar beets vitality changes in subsequent generations.** (Les betteraves sucrières autotétraploïdes. Modifications de vigueur chez les générations successives). *Hereditas*, XXXIX, 1-2, 257-269, 1953.

Des essais de rendement ont été effectués sur des générations successives de betteraves sucrières tétraploïdes. Les premières générations présentent une vigueur et un rendement en poids et en sucre à l'hectare nettement inférieurs à ceux des variétés diploïdes témoins. Plusieurs explications de ce fait sont proposées : ceci pourrait être dû soit à un « effet d'inbreeding » provenant de ce que la plupart des lignées testées avaient la même origine, soit à un mauvais équilibre génique et chromosomique.

L'augmentation de rendement entre la 3ᵉ et la 6ᵉ générations est appréciable, la 5ᵉ et la 6ᵉ générations donnant, en général, des rendements voisins

de ceux des diploïdes témoins. Cette augmentation s'observe même chez les plantes n'ayant fait l'objet d'aucune sélection.

Certains croisements entre lignées tétraploïdes en C_6 ou C_7 testées pendant 3 années ont donné des rendements supérieurs à ceux des meilleurs hybrides diploïdes.

J. M.

BENSIN (B. A.). — **Experiments with colchicine treatment of potatoes in Alaska.** (Étude de l'action produite sur la pomme de terre, en Alaska, par des traitements de base de colchicine). *Amer. Pot. J.*, XXIX, 7, 165-169, 1952.

L'auteur a trempé des tubercules de pomme de terre de sept variétés différentes, adaptées à la région froide, à jours longs, de l'Alaska, dans une solution de colchicine de 0,125 gr. pour 1 litre d'eau, durant 35 minutes. Les cultures issues de ces plants traités produisirent des tubercules déformés. En se servant de ces tubercules déformés comme plants, l'auteur enregistre une augmentation de rendement, de 54 % supérieure au rendement de la variété non traitée. Si l'on consacre la récolte à des usages industriels, pour lesquels la forme irrégulière importe peu (pommes de terre déhydratées, fécule, alcool), ces résultats paraissent intéressants.

R. LAIS.

CASSERÈS (E. H.), SMITH (O.), ELLISON (J. H.). — **Effect of Thiourea on the number of stems, on the tuber set and on the yield of Kathadin Kennebec and sebago potatoes.** (Effets de la Thiourée sur le nombre de tiges, sur le calibrage et le rendement des variétés de pomme de terre *Kathadin, Kennebec, Sebago*). *Amer. Pot. J.*, XXIX, 4, 89-96, 1952.

Après avoir traité avec de la Thiourée à diverses concentrations des tubercules de pomme de terre avant plantation, les auteurs se servirent de ces plants pour effectuer des essais dans trois régions différentes. Dans deux expériences sur trois, la Thiourée eut pour action d'augmenter le nombre des tiges et le rendement en petits tubercules, ce qui est intéressant pour les cultures destinées à produire du plan l'année suivante. En employant en poudrage la Thiourée à 2 %, le nombre de tiges de la variété *Kathadin* augmente de 2,14 à 4 % ; cette concentration paraît optimum. L'effet de la Thiourée varie chez les diverses variétés employées. Dans certains cas et particulièrement lorsque la concentration de la Thiourée employée dépasse 3 %, on enregistre une action néfaste sur le rendement.

R. LAIS.

MASSEY (P. H.), THOMPSON (J. H. C.) et SMITH (O.). — **Varietal susceptibility of potatoes to internal black spot.** (Sensibilité de la pomme de terre au noircissement interne des tubercules). *Amer. Pot. J.*, XXIV, 6, 127-135, 1952.

Les expériences des auteurs prouvent qu'il existe une corrélation très étroite entre le poids spécifique des tubercules et leur sensibilité au noircissement. Il s'avère certain qu'il y a des différences marquées entre les régions de culture et que la résistance variétale est un facteur très important.

La variété *Ontario* se montre très sensible tandis que *Ashworth, Pontiac* et *Kennebec* sont assez résistantes.

Pour lutter contre le noircissement, les auteurs recommandent de ne pas manipuler de manière trop brutale les tubercules après une longue période de conservation et de réserver les variétés résistantes pour les expéditions tardives.

R. LAIS.

NISSEN (O.). — **Forsok med stammer av Kålrot 1946-1949.** (Essais de types de rutabagas 1946-1949). *Forsk. og Forsok i Landb.*, I, 7-8, 581-599, 1950.

Vingt essais ont été entrepris dans diverses régions de Norvège, durant les années 1946-1949. Les rendements moyens obtenus sont de l'ordre de 6 à 7 tonnes de matières sèches en racines et de 18 à 20 tonnes de feuillage par hectare. Les types les plus productifs sont *Bangholm Otofte* X, et à certains endroits *Wilhelmsbürger,* tous deux obtentions Danoises. J. RE.

4. — Plantes textiles

DE FIRVA (A. L.), EASTELLS (R.). — **Doce anos de cultivados repetidos de gerdos oleaginosos en La Plata.** (Douze années de culture répétée de lin à huile à La Plata). *Rev. Facultad Agronomia,* XXVIII, 1 *a*, 1-29, 1951.

Les essais furent effectués de 1938 à 1949. Pour établir le classement des variétés, les auteurs se sont basés sur « l'indice de sécurité d'efficience » obtenu de la façon suivante :

Chaque année on prend comme témoin la variété qui a obtenu cette année-là le meilleur rendement (le témoin peut donc changer chaque année). On lui affecte l'indice 100. On calcule par rapport à cette variété le pourcentage de rendement des autres variétés.

En faisant la moyenne des indices obtenus pendant 12 ans d'essais pour chaque variété, les auteurs ont établi le classement suivant :

1° P 330 MA	indice de sécurité d'efficience :	78,4
2° Entre Rios	—	75,3
3° Querandi MA	—	74,8
4° Buck 3	—	72,2
5° Lineta Buck 114	—	71,8
6° Problacion Facultad	—	68,4
7° Labrador	—	63,4
8° Klein 11	—	54,5
9° Buck 113	—	54,4
10° H 39 A	—	51,2
11° H 39 B	—	48,9
12° La Prévision 18	—	45,6

La variété *Querandi MA* montra aussi une valeur élevée de l'indice de sécurité d'efficience (78,8) dans un essai extensif conduit dans différentes régions d'Argentine.

Ces comportements qui sont exceptionnellement bons indiquent que cette variété possède une grande facilité d'adaptation au milieu par rapport aux autres variétés testées. J. HU.

5. — Légumineuses fourragères

RUDRA (M. N.). — **Toxic principe of** *Lathyrus sativus.* (Principe toxique de *Lathyrus sativus* : gesse commune). *Nature* (GB), CLXX, 4316, p. 125, 1952.

Le lathyrisme semble provoqué par le Sélénium, présent dans la majorité des graines de Légumineuses : Pois, Pois chiche, Lentille, et surtout Gesse

commune, à des doses variant de 1,2 à 22,9 mg pour 100 g de matières sèches. Chez le singe, les premiers symptômes de lathyrisme se manifestent après injection de 75 mg de Sélénium, environ. Les troubles observés sont en rapport avec des modifications du métabolisme de la méthionine, de l'aneurine et de la biotine. Ils s'amenuisent après ingestion de méthionine et de vitamine B12, associées. J. RE.

SKAARE (S.). — **Engblandingsforsok med luserne, rodklover of timotei.** (Essais de mélanges de luzerne, trèfle violet et fléole). *Forsk. og Forsok. i Landb.* I, 1, 35-58, 1950.

Treize essais ont été entrepris pour comparer la productivité en foin des cultures suivantes :

Luzerne pure semée à 40 kg/ha ou à 20-30 kg/ha.

Luzerne 20 kg/ha et Fléole 20 kg/ha.

Luzerne 10 kg/ha, Fléole 20 kg et Trèfle violet 10 kg/ha.

Trèfle violet 10 kg et Fléole 20 kg/ha.

Les cultures ont été exploitées pendant trois années, au moins deux fois par an.

Les associations Fléole-Luzerne et Fléole, Luzerne, Trèfle violet se sont avérées les plus productives, suivies de très près par la luzerne en culture pure, battant nettement le mélange Fléole-Trèfle violet.

La valeur nutritive d'un foin contenant 80 % de luzerne et quelque peu de Fléole et de Trèfle violet, a été estimée après des coupes faites à deux stades de végétation de la légumineuse : début bourgeonnement, début floraison. Le foin récolté après une coupe précoce est de meilleure qualité, contenant plus de protéines digestibles, de calcium et de phosphore. J. RE.

WARMKE (H. E.), FREYRE (R. H.), MORRIS (M. P.). — **Studies on palatability of some tropical legumes.** (Études sur l'appétence de quelques légumineuses tropicales). *Agron. J.*, XLIV, 10, 517-520, 1920.

Un essai effectué à Porto-Rico et décrit dans cet article avait pour but de tester les préférences des animaux pour plusieurs légumineuses tropicales, par des notes « d'appétence ». C'est *Indigofera endecaphylla* qui fournit le maximum de rendement et se classe premier pour l'appétence. *Stizolobium deeringianum, Pueraria phaseoloides* ont aussi un intérêt certain. *Centrosema pubescens* plaît aux animaux, mais fournit un médiocre rendement.

Quant à *Canavalia bonarensis, Calopogonicum Caeruleum* et *Desmodium nicaraguense*, ils sont dédaignés des animaux. M. KER.

6. — Graminées fourragères

HAWK (W. B.) et WILSIE (C. P.). — **Parent progeny yield relationships in Bromegrass**, *Bromus inermis* **Leyss**. (Correlations de rendement entre parents et descendances chez le Brome, *Bromus inermis* Leyss). *Agron. J.*, XLIV, 3, 112-118, 1952.

Les auteurs étudient les corrélations existant entre les clones de plantes-mères sélectionnées et leurs descendances en fécondation libre. Pour cela, ils utilisent 78 clones sélectionnés : 26 non inbred, 26 I_1 et 26 I_2, chaque plante-mère de départ ayant donné 1 clone I_1 et 1 clone I_2 après sélection. Il en résulte que la vigueur des plantes I_1 et I_2 conservées est supérieure à la vigueur

moyenne des descendances obtenues et ne rend pas un compte exact de l'effet d'inbreeding. Sans que la « combining ability » soit sensiblement modifiée, on constate que les rendements des parents et de leurs descendances présentent une corrélation plus étroite au fur et à mesure qu'augmente le nombre de générations Inbred. La fluctuation est d'ailleurs plus grande pour les parents établis en pépinières par repiquage que pour leurs descendances obtenues par semis. On peut estimer à : 20 à 35 % la part revenant aux différences de capacité de rendement des plantes-mères dans la variation observée chez les descendances. Enfin, les tests au stade plantule semblent offrir certaines possibilités de tri d'un matériel abondant sur une surface restreinte. Outre l'estimation de la vigueur, on pourrait envisager de les utiliser pour déterminer la résistance aux maladies, à la sécheresse et à des températures basses ou élevées.

C. H.

TROUGHTON (A.). — **Studies on the roots and storage organs of herbage plants.** (Études sur les racines et les organes de réserves de plantes fourragères). *J. Brit. Grassl. Soc.*, VI, 4, 197-206, 1951.

Des prélèvements effectués à la sonde, dans diverses prairies, ont été observés. La majeure partie des racines se situe dans les 8 premiers centimètres du sol (environ 80 %).

La masse de matériel souterrain, varie sensiblement au cours de l'année. Elle est minimum en novembre, s'accroît jusqu'en mai, décroît jusqu'à la floraison, augmente à nouveau en juillet, puis diminue jusqu'en novembre.

Les résultats observés par l'auteur sont comparés à ceux qui ont été obtenus notamment par KLAPP, ROBERTS et HUNT, STAPLEDON et MILTON, SPRAGUE, BROWN, GOEDEWAAGEN et SCHUURMAN.

J. RE.

Le Directeur-Gérant : B. LACLAVIÈRE.

Imprimerie BUSSIÈRE à Saint-Amand (Cher), France. — 16-10-1953.
Dépôt légal : 4e trimestre 1953 *N° d'impression : 984*

ÉTUDES SUR LA VARIABILITÉ DES POPULATIONS NATURELLES FRANÇAISES DE DACTYLE

PAR

J. REBISCHUNG

Station Centrale de Génétique et d'Amélioration des plantes

PLAN DU MÉMOIRE

I. — **Introduction.**

II. — **Matériel observé.**

III. — **Plan de travail. Méthodes de notation.**

IV. — **Caractéristiques des populations analysées.**

A. — Caractères conditionnant la régularité de rendement.
1. Comportement vis-à-vis des principaux parasites.
a) Principaux parasites observés sur le Dactyle.
b) Comportement de quelques populations vis-à-vis de *Corynebacterium rathayi*.
c) Observations du printemps 1952 sur le comportement des populations vis-à-vis de *Mastigosporium album*.
d) Résultats relatifs à l'attaque de *Scolecotrichum graminis*.
e) Résultats observés en 1950, 1951 et 1952 relatifs aux attaques de *Rouilles*.
f) Conclusions à tirer de cette étude.
2. Comportement vis-à-vis des accidents climatiques.
a) Comportement vis-à-vis de la sécheresse, des populations observées en 1949 et 1952.
b) Comportement hivernal des populations observées en 1949, 1950 et 1952.
3. Conclusion.

B. — Caractères conditionnant le rythme et le mode d'exploitation.
1. Précocité de départ au printemps.
2. Précocité d'épiaison et de floraison.
a) Comparaison des notations d'épiaison et de floraison.
b) Comportement relatif de diverses populations au cours d'années successives à Versailles.
c) Résultats observés de 1949 à 1952.
3. Alternativité.
a) Alternativité des diverses populations analysées de 1948 à 1951.
b) Type de repousse des plantes observées en 1951.

C. — Caractères morphologiques observés.
1. Port des touffes.
2. Aristation et Pilosité des gaines et des feuilles.
3. Caractéristiques des panicules et des glumelles.

V. — **Conclusion.**

VI. — **Résumé.**

VII. — **Bibliographie.**

I. — INTRODUCTION

Tout travail de sélection exige l'examen d'un matériel aussi vaste que possible, d'autant plus important, que le nombre de problèmes dont on espère trouver la solution est élevé. Dans quelque domaine que ce soit, les deux buts principaux à atteindre sont : grande productivité, garantie de régularité pour la production. Le travail concernant les espèces fourragères destinées à la création de prairies de longue durée, n'échappe pas à ces deux séries d'exigences, auxquelles s'ajoutent plusieurs points particuliers tels que : la vocation d'utilisation suivant un régime donné d'exploitation : pâture ou fauche, le rythme de production, la qualité du fourrage, etc.

Compte tenu de ces notions générales, l'étude d'un certain nombre de populations naturelles françaises de plusieurs espèces communes des prairies, fut entreprise à partir de 1946, à la Station Centrale d'Amélioration des Plantes. Ce travail avait pour but de fournir des géniteurs à utiliser pour la création de souches spécialisées, et de déterminer les lieux géographiques ou écologiques où l'on avait le plus de chances de trouver une population dont la majorité des représentants étaient doués d'un ou plusieurs caractères intéressants. Cette prospection s'est poursuivie notamment sur le Dactyle, de 1946 à 1952. Ses résultats font l'objet de ce mémoire. Nous y envisagerons successivement :

La nature du matériel observé ;

Le plan de travail adopté lors de son examen ;

Les caractéristiques des populations analysées ;

Les conclusions tirées de cette étude.

II. — MATÉRIEL OBSERVÉ

Deux méthodes de collecte de matériel peuvent être utilisées : prélèvements de plantes présentes aux lieux choisis pour la prospection, ou prélèvements de graines sur ces plantes. C'est la seconde méthode qui a été retenue car elle présente trois avantages principaux : le peu d'encombrement du matériel récolté, la possibilité de stockage, sans danger de pertes, pendant un temps assez long, enfin la possibilité de prélever une

quantité suffisante de semences représentant un échantillonnage correct de la population locale (toutes les espèces étudiées étant allogames).

Grâce à l'obligeance de plusieurs collecteurs bénévoles, Mme HESLOT, M. JONARD, M. HEDIN, en particulier, des populations des provenances suivantes ont pu être analysées.

En 1948 :
Vallée du Rhône (environs de Valence) ;
Région Parisienne (Versailles) ;
Normandie ;
En 1949 :
Pyrénées (Gavarnie 1 300 m) ;
Pyrénées (Gavarnie 600 m) ;
Nîmes (Garrigue des environs) ;
Normandie ;
Vosges (Altitude 900 m).
En 1950 :
Hautes-Pyrénées ;
Basses-Pyrénées ;
Haute-Garonne (Saint-Gaudens, Toulouse) ;
Charente-Maritime ;
Puy-de-Dôme ;
Finistère ;
Côtes-du-Nord ;
Manche ;
Calvados ;
Seine-Inférieure ;
Vosges (Vallée près de Plombières), (Col de la Schlucht).
En 1951 :
Yonne (environs de Villeneuve-sur-Yonne) ;
Loiret.
En 1952 :
Cap Gris-Nez ;
Finistère (Pays de Léon) ;
Nivernais.

Les graines collectées ont été semées en caissettes à la fin de février ou au début de mars et les plantules obtenues mises en place, en plein champ, à la fin d'avril ou au début de mai suivant les années, puis observées individuellement au cours des saisons ultérieures.

III. — PLAN DE TRAVAIL. MÉTHODES DE NOTATION

Les premières notations effectuées ont un but « éliminatif ». Il est matériellement impossible de conserver longtemps tout le matériel

analysé, les surfaces occupées étant trop importantes dans ce cas. En fonction des exigences de la sélection, ont donc été notés dans un but d'élimination, les caractères de résistance aux principaux parasites, et aux accidents climatiques, puis ceux qui conditionnent le rythme de production et le mode possible d'utilisation ; enfin quelques autres caractéristiques ont été observées dans un but descriptif.

En ce qui concerne le degré de sensibilité à un parasite déterminé, ou au froid, l'échelle de notation adoptée s'étage de 0 à 5. La note 0 s'applique à des individus ne présentant aucun symptôme d'attaque ; 5 est attribuée à ceux dont les organes foliaires sont complètement détruits. Ce système de cotation chiffrée a été utilisé parfois pour évaluer une rapidité de repousse. Dans ce cas, 0 qualifiait une croissance nulle, 5 un état de développement permettant la pâture.

La précocité d'épiaison ou de floraison a été estimée en notant la date à laquelle la première panicule ou la première anthère apparaissait sur une plante, les passages successifs de l'observateur en un point donné de la pépinière étant au maximum espacés de 3 jours.

A la fin de l'année du semis, certains individus arrivent à produire des inflorescences ; par analogie avec ce qui est décrit chez les céréales, de telles plantes ont été qualifiées d'alternatives. Celles qui réussissent à mûrir avant la fin de la saison ont été désignées par le terme : Alternatives-Précoces, celles qui n'atteignent que le stade floraison par : Demi-Précoces, celles qui épient sans fleurir par : Demi-Tardives, enfin celles qui montent sans épier par : Tardives.

Divers autres caractères ont parfois été observés notamment : le port des touffes, où quatre types ont été distingués : Étalé, Demi-Étalé, Demi-Dressé, Dressé ; la présence ou l'absence de pilosité sur les gaines, d'épines en bordure des feuilles, conditionnant la rugosité.

Au cours des diverses saisons, il n'a pas toujours été possible d'effectuer les mêmes notations ; ceci est surtout valable en ce qui concerne la sensibilité aux parasites et au froid, ou l'aptitude à la repousse en période sèche. L'observation de tels caractères ne peut évidemment être effectuée qu'en fonction de l'existence de causes biologiques ou climatiques permettant l'extériorisation de ces propriétés.

IV. — CARACTÉRISTIQUES DES POPULATIONS ANALYSÉES

Suivant le plan de travail exposé précédemment, nous envisagerons en premier lieu :

— les caractères — bases d'élimination :

comportement vis-à-vis des divers parasites,

comportement vis-à-vis des accidents climatiques ;

— ceux qui conditionnent le rythme ou le type d'exploitation :
précocité de départ en végétation, au printemps,
précocité d'épiaison ou de floraison,
alternativité ;

— enfin les caractères complémentaires notés :
port des touffes avant la montée,
pilosité des gaines,
rugosité des feuilles,
caractères observables sur les panicules.

A. — Caractères conditionnant la régularité de rendement. Bases d'élimination

L'intérêt pratique d'une sélection basée sur l'obtention de souches résistantes aux principaux parasites cryptogamiques et aux accidents climatiques est apparu dès la première année de travail sur les graminées fourragères pérennes, et en particulier sur le Dactyle. L'utilisation de telles souches implique qu'elles puissent se maintenir en peuplements normaux pendant un laps de temps compris en moyenne entre 3 et 10 ans, donc qu'elles soient aptes à supporter soit les rigueurs de l'hiver, soit les périodes de sécheresse estivale. D'autre part, dès la première année de culture du Dactyle en pépinières, une très forte attaque de Rouilles s'est manifestée à l'automne, détruisant une grande partie des feuilles sur la majorité des individus observés, et par là-même, réduisant de manière très importante la quantité et la valeur du fourrage produit.

1. Comportement vis-à-vis des principaux parasites

a) Principaux parasites observés sur le dactyle

Sept parasites cryptogamiques et bactériens ont été observés sur le Dactyle au cours des années 1948 à 1952. Au cours de l'année ils apparaissent généralement aux saisons suivantes :

Printemps :
Mastigosporium album Riess.
Été :
Scolecotrichum graminis Fckl.
Epichloe typhina (Fr.) Tul.
Fin de l'été : Début de l'automne :
Corynebacterium rathayi (E. F. Sm.) Dows.
Puccinia glumarum (Schm.) Eriks et Hern.
Uromyces dactylidis.

Mastigosporium album. Riess.
Erysiphe graminis D. C.

Parmi ceux-ci, les plus nuisibles sont *Mastigosporium album, Scolecotrichum graminis, Puccinia glumarum* et *Uromyces dactylidis,* enfin *Corynebacterium rathayi. Epichloe typhina* ne s'est manifesté que sporadiquement, en 1952, et *Erysiphe graminis* n'apparaît qu'en conditions extrêmement humides, surtout lorsque les plantules encore jeunes, en caissettes, sont maintenues trop longtemps en serre.

Les dégâts typiques provoqués par les cinq principaux parasites sont les suivants :

Corynebacterium rathayi est une bactérie qui s'est attaquée surtout aux jeunes plantes repiquées en 1952, en fin de saison. Les feuilles des plantes malades présentent des lésions de forme variée, prenant en général une coloration brun clair. La surface occupée par ces zones décolorées, se dessèche petit à petit. Un nombre assez important de jeunes plantes ont été tuées en fin de saison, par ce parasite.

Mastigosporium album s'attaque surtout au Dactyle, soit au printemps, soit en fin d'automne, lorsque ces périodes sont relativement fraîches et très humides. C'est un parasite foliaire grave surtout en début d'année. Il provoque l'apparition d'un grand nombre de petites taches brun-violacé, foncé, dont les dimensions n'excèdent généralement pas 2-3 mm × 3-4 mm, et qui peuvent se réunir pour former des plages irrégulières. En fin d'évolution seulement, on peut arriver à discerner quelques fructifications localisées au centre des points d'attaque, dans des zones décolorées, blanchâtres. Ce parasite est susceptible de détruire la plus grande partie des feuilles des plantes sensibles, en début de saison. Les dégâts qu'il provoque en automne sont beaucoup moins importants, en général.

Scolecotrichum graminis peut être confondu, en début d'attaque, avec le précédent parasite en fin d'évolution, d'autant plus que sa saison de manifestation débute sensiblement au moment où les conditions de milieu deviennent défavorables au *Mastigosporium.* Il provoque l'apparition, sur les feuilles, de lésions linéaires, brun foncé devenant brun jaunâtre, bordées, en fin d'évolution par des rangées de conidiophores et de conidies gris foncé, noirâtre. Certaines provenances, fortement touchées en juin-juillet 1952 ont eu leurs feuilles complètement détruites.

Puccinia glumarum et *Uromyces dactylidis* sont par excellence des parasites foliaires d'automne, diminuant sensiblement le rendement et la qualité des dernières coupes. Ces deux *Urédinées* sont faciles à distinguer : les sores de *Puccinia glumarum* sont jaune-paille, et à disposition linéaire; ceux d'*Uromyces dactylidis* sont de couleur brun-rouille, et dispersés.

b) Comportement de quelques populations vis-a-vis de Corynebacterium rathayi, agent de la brulure bactérienne

Au cours de deux saisons, en particulier, ce parasite a provoqué quelques dégâts : aux automnes 1949 et 1952. A ces dates, étaient à l'étude, respectivement les populations :

Vallée du Rhône, Normandie (1949).

Cap Gris-Nez, Pays de Léon, Nivernais (1952).

L'importance de l'attaque en 1949 fut en moyenne beaucoup moins grande qu'en 1952. Les notations suivantes ont été effectuées.

Effectif de chaque population présentant le degré de sensibilité

	0	1	2	3	4	5
Vallée du Rhône	89	0	3	0	1	0
Normandie	100	3	4	1	2	0
Cap Gris-Nez	0	17	0	0	1	0
Pays de Léon	2	65	20	5	0	1
Nivernais	0	17	69	3	0	0

Les deux populations analysées en 1949 ne diffèrent pas significativement l'une de l'autre, et peuvent être considérées comme distribuées suivant la répartition de la somme de leurs constituants (189-14), avec une probabilité voisine de 0,30, ces notations ayant été faites en année de faible attaque.

Par contre, toutes les provenances ayant subi l'infection naturelle intense de 1952, se sont comportées de manière significativement différente. La faible importance des effectifs de chacune d'entre elles, ayant reçu la note 0, ou 3,4 et 5 ne permet statistiquement que la distinction de deux catégories de plantes : degré de sensibilité inférieur ou égal à 1 et supérieur à 1. Les valeurs des χ^2 d'homogénéité calculés à partir de la distribution de l'ensemble des individus sont consignées pour chaque population, dans le tableau suivant :

	Valeur de χ^2 calculée	Probabilité d'ajustement à une distribution moyenne 101-99
Cap Gris-Nez	13,950	$P < 0{,}01$
Pays de Léon	14,390	$P < 0{,}01$
Nivernais	35,185	$P < 0{,}01$

Pratiquement, seuls les résultats de 1952 ont une valeur pour la sélection. Si l'on considère l'ensemble des observations, il en ressort que dans ces trois populations, deux individus seulement ont reçu la note 0, sur un effectif total de 200 plantes ; une élimination rigoureuse de tout type sensible ne laisserait subsister que 1/100 des individus, la fréquence de ceux-ci étant nulle dans les provenances du Nord et du Nivernais, et de l'ordre de 2/100 dans la population d'origine bretonne.

c) Observations du printemps 1952 sur le comportement des populations vis-a-vis de Mastigosporium album

A partir du début avril, une attaque sévère de *Mastigosporium* s'est déclarée dans l'ensemble des pépinières établies en 1950 et 1951. Par la suite, les dégâts provoqués par ce parasite se sont aggravés, puis confondus dans une certaine mesure avec ceux qu'a causés *Scolecotrichum graminis*, qui s'est développé surtout à partir de début mai. Pratiquement, l'unique notation utilisable pour juger de l'importance de l'attaque du premier parasite seul, fut celle de mi-avril (9-20 avril). Quinze provenances différentes ont été comparées à cette époque. La répartition globale de toutes les plantes notées est la suivante :

Degrés de sensibilité

	0	1	2	3	4	5
Effectif observé	2231	162	199	249	120	7

Douze populations sur quinze ont une répartition de leurs composants différente significativement de la précédente à une probabilité inférieure à 0,01, une à une probabilité comprise entre 0,02 et 0,01, une autre à P. compris entre 0,05 et 0,02, enfin la quinzième est statistiquement comparable à l'ensemble, avec une probabilité supérieure à 0,90.

Ce qui nous intéresse en premier lieu, du point de vue de la sélection, est, pour chaque population, le signe de la différence (effectif observé — effectif calculé), des classes de sensibilité. L'étude d'un tableau donnant ces indications nous permettra de déterminer quelles sont les régions, où le peuplement naturel est constitué d'une plus forte proportion d'individus résistants ou sensibles.

Populations	Probabilité d'ajustement à la distribution globale	Signe de (O — *c*) pour les degrés de sensibilité					
		0	1	2	3	4	5
Basses-Pyrénées	P < 0,01	+	—	—	—	—	—
Hautes-Pyrénées	P < 0,01	+	—	—	—	—	—
Haute-Garonne :							
Saint-Gaudens	P < 0,01	—	—	+	+	—	—
Toulouse	P < 0,01	+	—	—	—	—	—
Charente-Maritime	P < 0,01	+	—	—	+	—	+
Finistère	P < 0,01	—	—	+	+	+	+
Côtes-du-Nord	P > 0,90	+	+	—	—	+	—
Manche	0,05 > P > 0,02	+	—	—	—	—	—
Calvados	P < 0,01	—	+	+	—	—	—
Seine-Inférieure	0,02 > P > 0,01	0	+	+	—	—	—
Puy-de-Dôme	P < 0,01	+	+	—	—	—	+
Loiret	P < 0,01	—	—	—	+	+	+
Yonne	P < 0,01	—	+	+	+	+	—
Vosges :							
Plombières	P < 0,01	+	0	—	—	—	—
La Schlucht	P < 0,01	+	—	—	—	—	—

L'examen de la courbe représentant la distribution globale des degrés de sensibilité indique que, pour l'ensemble de la France, la sélection naturelle semble avoir eu une action très importante, mais non absolue. Parmi

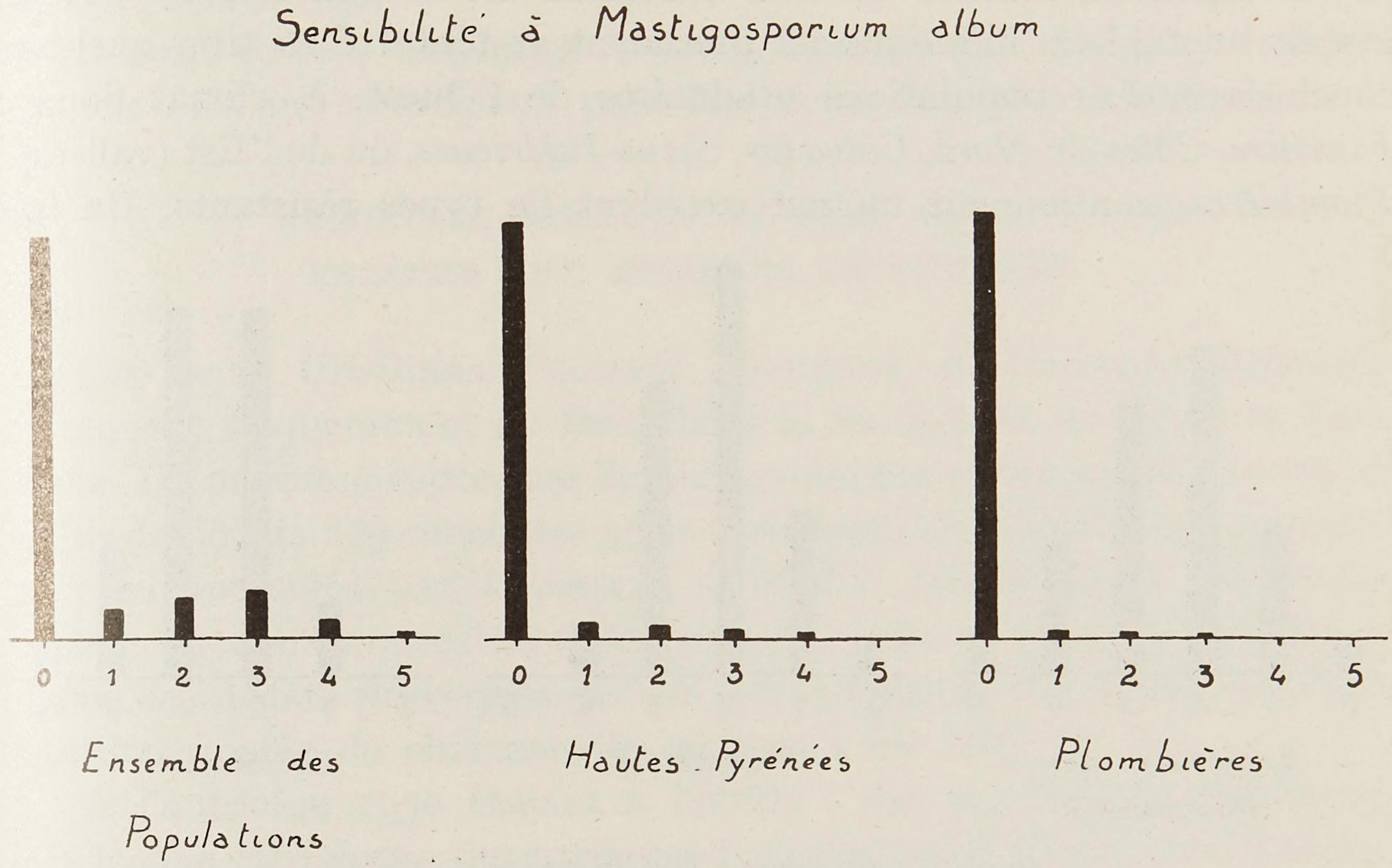


FIG. 1

les populations à la fois différentes significativement de l'ensemble, et présentant une courbe de distribution exprimant l'existence d'une pression de sélection plus efficace, figurent : *Hautes-Pyrénées* et *Plombières*.

d) Résultats relatifs a l'attaque de Scolecotrichum graminis

De mai à juillet 1952, ce parasite s'est développé de manière importante, détruisant les feuilles de base des touffes, puis celles des tiges. Comme il a déjà été signalé dans le paragraphe précédent, les dégâts provoqués par *Mastigosporium* et *Scolecotrichum* se sont « cumulés » en fin de printemps, mais l'effet destructeur principal est à imputer au second parasite.

La notation définitive de l'importance de l'attaque fut effectuée du 9 au 11 juillet. Seules les populations mises en place en 1950 avaient souffert.

Contrairement aux observations faites au sujet de *Mastigosporium album*, il est à remarquer que l'effet de la sélection naturelle de types résistants semble avoir fort peu joué pour l'ensemble des provenances. La répartition globale de toutes les plantes, pour les divers degrés de sensibilité à ce parasite se rapproche sensiblement d'une distribution

normale, légèrement déviée dans le sens d'une fréquence plus élevée des types résistants.

Les treize populations analysées sont encore cette fois toutes différentes significativement de leur ensemble. Nous pouvons à nouveau établir un tableau identique au précédent et tenter d'en tirer quelques conclusions. Les populations originaires de l'Ouest, à climat doux : *Finistère, Côtes-du-Nord, Calvados, Seine-Inférieure,* ou de l'Est (vallées) : *Plombières,* contiennent un net excédent de types résistants. Un fait

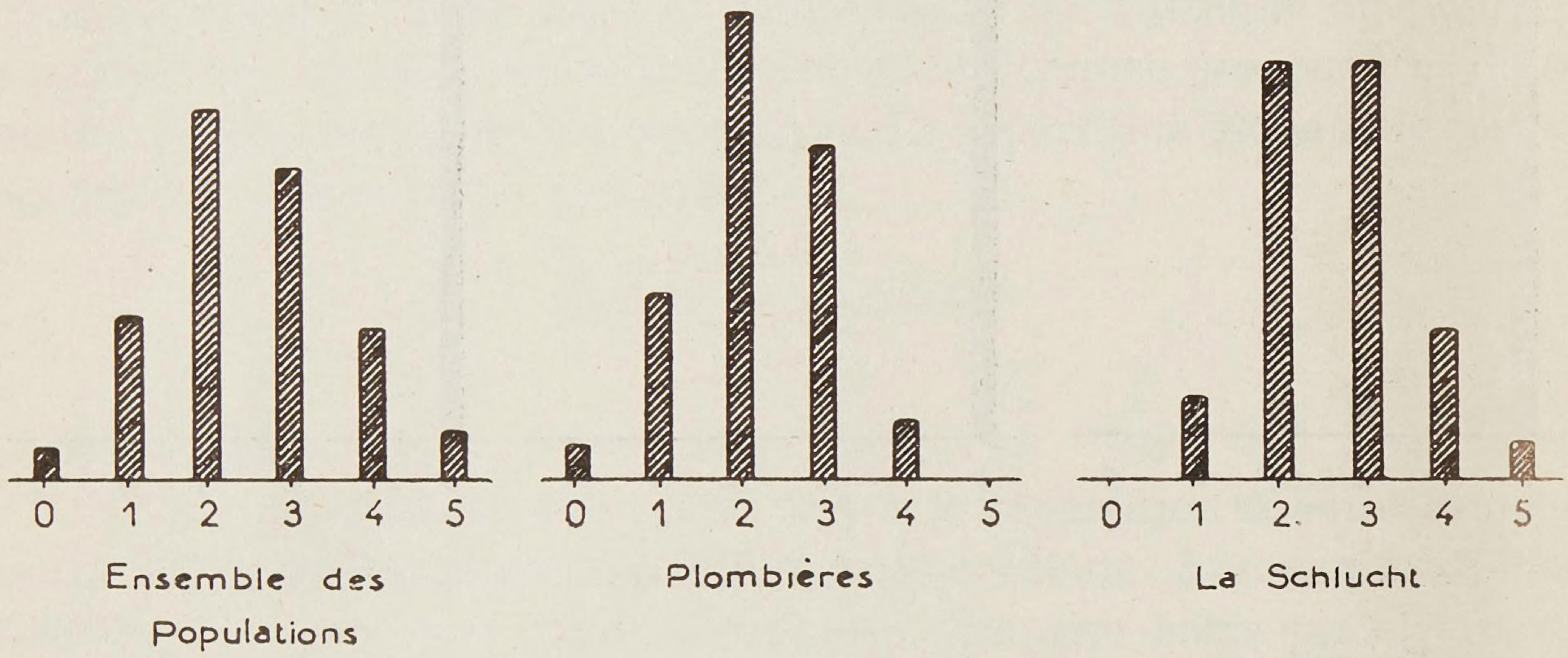


FIG. 2. — Sensibilité à Scolecotrichum graminis.

apparaît avec évidence : dans une même région (*Vosges*), l'influence de micro-milieux permet la différentiation de sous-populations. Les Dactyles poussant à la Schlucht (800 m d'altitude, versant Ouest, climat très continental), constituent une population physiologiquement différente de ceux qui peuplent les prairies naturelles de vallée (400 m d'altitude, orientation Sud-Ouest-Nord-Est, climat moins continental). Les deux milieux biologiques vosgiens sont suffisamment divers pour que la sélection naturelle ait pu diversifier deux populations, aisément reconnaissables.

Populations	Probabilité d'ajustement à la distribution globale	Signe de (O — *c*) pour les degrés de sensibilité					
		0	1	2	3	4	5
Basses-Pyrénées	$P < 0,01$	—	—	—	—	+	+
Hautes-Pyrénées	$P < 0,01$	—	—	—	+	+	+
Haute-Garonne :							
Saint-Gaudens	$P < 0,01$	—	—	—	+	+	—
Toulouse	$P < 0,01$	+	0	—	—	+	+
Charente-Maritime	$P < 0,01$	—	—	—	+	—	—
Finistère	$P < 0,1$	+	+	+	—	—	—
Côtes-du-Nord	$0,02 > P > 0,01$	+	+	+	—	—	—
Manche	$P < 0,01$	—	+	+	—	+	—
Calvados	$P < 0,01$	+	+	+	—	—	—
Seine-Inférieure	$P < 0,01$	+	+	—	—	—	—
Puy-de-Dôme	$P < 0,01$	—	+	+	+	—	—
Plombières	$P < 0,01$	+	+	+	—	—	—
La Schlucht	$0,02 > P > 0,01$	—	—	+	+	+	—

Pour l'ensemble des plantes observées, la fréquence de celles qui ont reçu la note 0 est de 68/2591, soit 2,62 %. Dans les populations du *Finistère*, de *Seine-Inférieure* et du *Calvados*, elle s'élève respectivement à 9,9, 6,82 et 6,15 %.

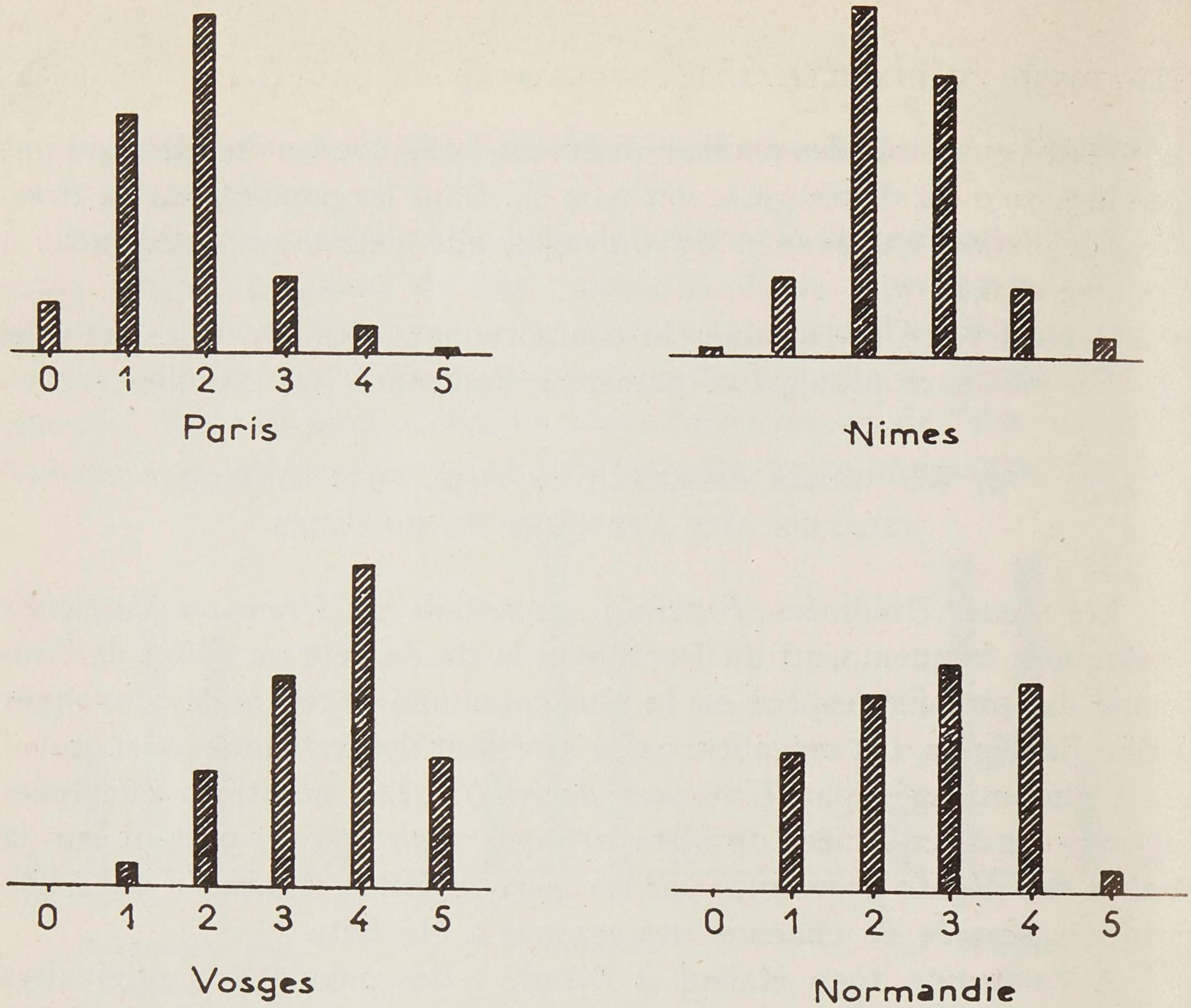
Il nous reste à examiner le comportement des Dactyles français vis-à-vis de leurs principaux parasites d'automne, les Rouilles.

e) Résultats observés en 1950, 1951 et 1952 relatifs aux attaques de Rouilles

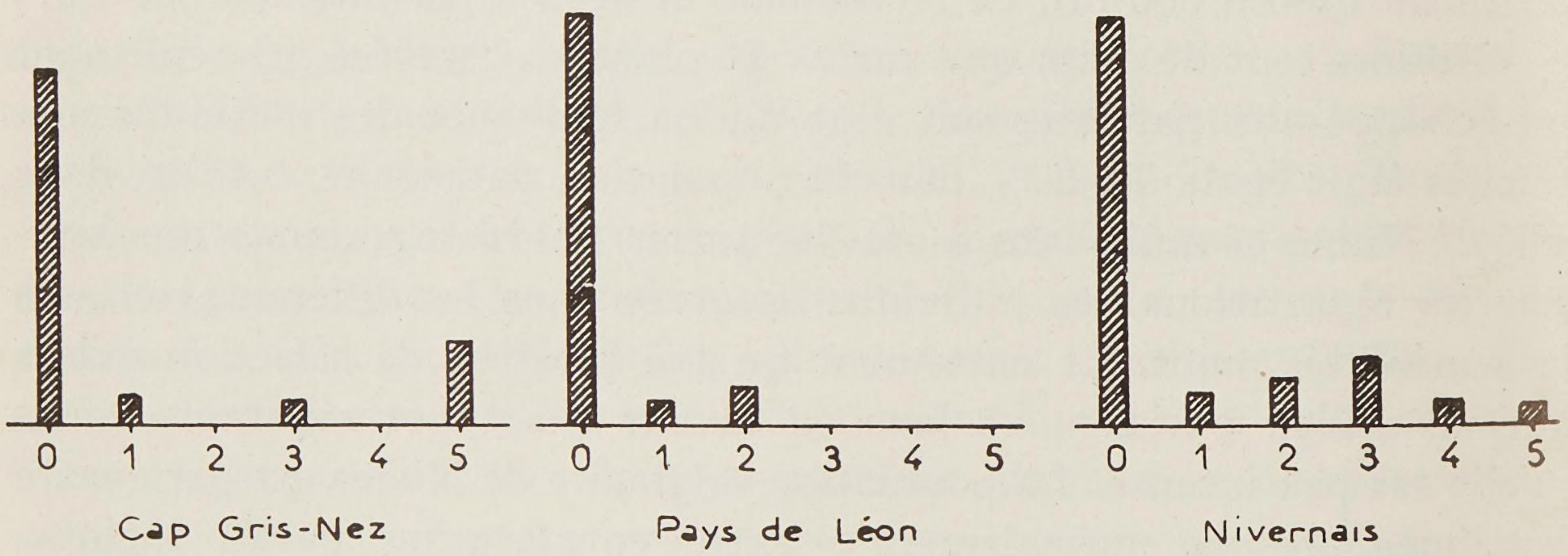
Les deux Urédinées *Puccinia glumarum* et *Uromyces dactylidis* s'attaquent fréquemment au Dactyle, à la fin de l'été ou début de l'automne. La première espèce est la plus commune et risque de provoquer le plus de dégâts. On rencontre assez rarement des individus aussi gravement endommagés par *Uromyces dactylidis*. Les notations effectuées au cours des deux années de forte attaque 1950 et 1951 portent sur la somme des dégâts provoqués par les deux parasites réunis. En 1952, une notation séparée de chacune des espèces a été faite.

A l'automne 1950 étaient à l'étude : des populations originaires de la *Région Parisienne*, des garrigues des environs de *Nîmes*, des *Pyrénées*, (altitudes 1300 à 600 m), de *Normandie* et des *Vosges* (altitude 900 m).

Notons tout de suite que sur 2 632 plantes observées, 77 seulement ont échappé aux parasites soit 2,93 %. La fréquence des individus non touchés était égale à 6,2 % dans la population parisienne, 0,18 % dans celle de Nîmes et nulle dans toutes les autres. Les histogrammes représentant les répartitions des individus observés dans les différentes classes de sensibilité, montrent nettement qu'une pression de sélection existe dans le milieu parisien, et joue en faveur des types résistants, mais qu'elle est peu intense. La population originaire de Nîmes est par contre distribuée presque normalement : cette constatation paraît logique, car les rouilles du Dactyle sont des rouilles « froides », et exigeantes en humidité : deux facteurs climatiques étrangers au milieu de la garrigue, où, par conséquent, aucune élimination naturelle de plantes sensibles ne doit se produire. La surabondance de types malades présents, à Versailles, dans la population vosgienne ne peut guère se concevoir que comme une conséquence de la prolongation de la période de végétation active de ces individus, transplantés dans le milieu parisien. Dans leur région d'origine, toute production de matière verte cesse à partir de la mi-octobre, et par là-même, les risques d'établissement de parasites stricts comme les Rouilles sont annulés, juste au moment où les conditions climatiques permettraient leur installation temporaire. En fonction de ces observations, il est tout à fait logique de penser qu'aucune élimination de plantes sensibles ne s'est produite dans ce milieu.



Sensibilité aux rouilles 1950



Sensibilité à Puccinia glumarum. 1952.

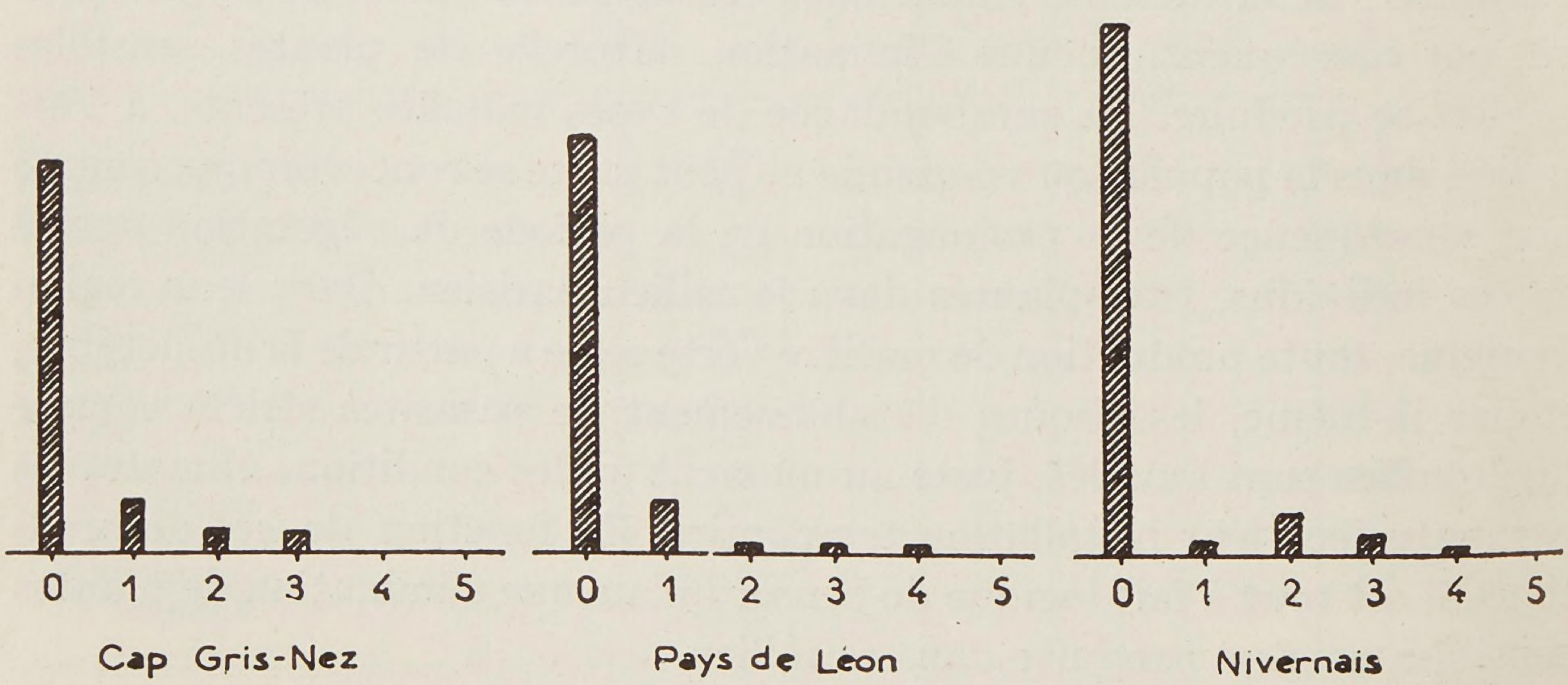


FIG. 3. — Sensibilité à Uromyces dactylidis 1952.

Statistiquement, toutes les populations observées en 1950 diffèrent de leur ensemble, et entre elles, avec une probabilité inférieure à 0,01.

Les observations faites en 1951 portent sur les quinze provenances déjà citées au sujet de *Mastigosporium album*. La répartition des plantes en fonction de leur sensibilité, s'établit, pour l'ensemble, comme suit.

Degré de sensibilité

	0	1	2	3	4	5
Effectif observé	5	193	1152	1108	398	87

Trois populations présentent une distribution non significativement différente de cette dernière : *Toulouse, Seine-Inférieure, Loiret.* Dans toutes les autres, la répartition est statistiquement différente avec une probabilité inférieure à 0,01. Le tableau ci-dessous, établi suivant les mêmes principes que les précédents permet de déterminer quelles sont les provenances les plus intéressantes.

Populations	Probabilité d'ajustement à la distribution globale	Signe de (O — *c*) pour les degrés de sensibilité					
		0	1	2	3	4	5
Basses-Pyrénées	P < 0,01	—	+	+	—	—	—
Hautes-Pyrénées	P < 0,01	—	—	+	+	—	—
Haute-Garonne :							
Saint-Gaudens	P < 0,01	—	—	+	—	—	—
Toulouse	0,20 > P > 0,10	—	—	+	+	—	—
Charente-Maritime	P < 0,01	—	—	—	+	+	—
Finistère	P < 0,01	+	+	+	—	—	—
Côtes-du-Nord............	0,05 > P > 0,02	+	—	—	+	—	—
Manche	P < 0,01	+	+	+	—	—	—
Calvados	P < 0,01	—	+	+	+	—	—
Seine-Inférieure	0,50 > P > 0,20	—	—	+	—	+	+
Puy-de-Dôme	P < 0,01	—	—	—	+	+	+
Loiret	0,10 > P > 0,05	—	+	—	+	—	+
Yonne....................	P < 0,01	+	—	—	—	+	+
Vosges :							
Plombières	P < 0,01	—	—	—	+	+	+
La Schlucht	P < 0,01	—	—	—	+	+	+

Les groupes d'individus originaires de régions douées d'un climat ou de sols permettant à la croissance de se poursuivre en fin d'automne, sont ceux qui contiennent en général, la plus forte proportion de résistants: (o–c) est positif, dans les classes 0,1 et 2, surtout pour les populations bretonnes et normandes. (Dans cet ensemble de types analysés en 1951, ne figure pas celui de la région Parisienne.) Par contre, nous retrouvons la même distribution excédentaire en individus sensibles, dans les types vosgiens, méridionaux d'altitude, et auvergnat. Comme nous l'avions exprimé précédemment, une explication logique de ce fait peut être

donnée. Dans ces milieux, les attaques de Rouilles, si elles arrivent à se produire, ont un effet sélectif limité par l'entrée en repos des plantes hôtes. La mise en culture dans la région Parisienne, peut faire apparaître la sensibilité d'individus qui, dans leur milieu d'origine se comporteraient comme des résistants (en esquivant les dégâts des parasites par la non-production d'organes susceptibles d'être infectés). Ceci nous amène à concevoir, sur un plan très général, la connaissance d'écotypes comme doublement relative : l'image que l'on observe est fonction en premier lieu du milieu d'origine d'une population, mais également de celui dans lequel elle est transportée. S'il existe peu de différences biologiques entre ces deux conditions de vie, l'image observée est très étroitement liée à la valeur locale de l'écotype analysé. Dans le cas contraire, on peut déduire, dans une certaine mesure, la nature des facteurs sélectifs ayant contribué à la limitation de variabilité de chaque population, et leur importance relative dans les milieux d'origine et d'examen.

En 1952, les degrés d'attaque de *Puccinia glumarum* et d'*Uromyces dactylidis* ont été notés séparément. Les trois provenances en observation étaient *Cap Gris-Nez, Pays de Léon* et *Nivernais*. L'examen des histogrammes représentant les distributions de chacune d'entre elles; vis-à-vis des degrés de sensibilité à la Rouille jaune, met en évidence la valeur sélective importante de la résistance à ce parasite, surtout dans le *Pays de Léon*, à un moindre degré au *Cap Gris-Nez* et dans le *Nivernais*. Par contre, la Rouille dispersée semble éliminer dans les mêmes proportions, les individus sensibles à l'intérieur des deux premières régions, et beaucoup moins nettement en Nivernais : la courbe représentant la répartition des plantes dans les différentes classes possède en effet un maximum secondaire pour le degré 2 de sensibilité, ce qui ne se produit pas dans les deux autres cas.

f) Conclusions

L'examen de tous ces résultats montre d'une part l'inexistence de populations naturelles présentant un degré moyen de résistance suffisant vis-à-vis des principaux parasites et la nécessité de poursuivre un travail de sélection à ce sujet, d'autre part l'intérêt pratique du bilan effectué. En effet, supposons que nous recherchions des plantes-mères destinées à la création de souches possédant à le fois tous les caractères de résistance au divers parasites étudiés. Suivant que la matériel de départ de cette sélection se composera de populations choisies, ou d'un échantillonnage moyen des types français, la probabilité de trouver un individu répondant aux exigences que l'on s'est fixées varie sensiblement, comme le montre le tableau suivant.

Résistance recherchée	Fréquence des types notés o dans la meilleure population		Fréquence moyenne des plantes notées o
—	—		—
Corynebacterium	0,2	Pays de Léon (1952)	0,01
Mastigosporium	0,935	Basses-Pyrénées (1952)	0,751
Scolécotrichum	0,099	Finistère (1952)	0,025
Rouilles sp.	0,062	Paris (1950)	0,0148 (1950 + 1951)
Total	1,15/10^4		2,77/10^6

Le rapport entre ces deux probabilités est donc $^{115}/_{2,77}$ soit environ 41,5, ce qui signifie que si l'on arrive à découvrir une plante recherchée en prospectant au hasard, on a quarante fois plus de chance de la trouver en examinant le même effectif parmi des populations choisies, après examen préalable. De toutes façons, des plantes réunissant les quatre propriétés sont à une fréquence encore infime, et elles ne se trouvent pas à l'intérieur de la même population. La seule manière logique de mener la sélection est donc de conserver des individus résistants à l'un ou l'autre des parasites, d'essayer d'obtenir à partir de ces plantes, des lignées issues d'autofécondation, homogènes pour ce caractère, puis de les recombiner entre elles, de reprendre dans les descendances de croisement, des plantes-mères réunissant les propriétés des deux parents et ainsi de suite. Il est illusoire d'espérer réunir par une seule opération de sélection massale un nombre suffisant d'individus présentant toutes les qualités requises non seulement au point de vue de la résistance aux parasites mais également en ce qui concerne la valeur fourragère.

2. **Comportement vis-à-vis des accidents climatiques**

Au cours de la période de 1948-1952, aucun hiver particulièrement rigoureux n'a permis de connaître exactement l'intérêt des populations en observation. Par contre deux étés très secs : ceux de 1949 et 1952 ont montré que dans l'espèce Dactyle, considérée comme résistante à la sécheresse il existe une grande variabilité pour ce caractère.

a) Comportement vis-a-vis de la sécheresse des populations observées en 1949 et 1952

L'abondance de la repousse en fin de la période sèche fut notée, après que les plantes figurant dans les pépinières aient été coupées à maturité : 0 représentant une production nulle, 5 celle d'une quantité de matière verte permettant une pâture.

	0	1	2	3	4	5
	—	—	—	—	—	—
Observations 1949 :						
Vallée du Rhône	86	7	0	0	0	0
Normandie	19	62	22	4	2	1
Observations 1952 :						
Yonne	145	78	29	3	1	0
Loiret	73	20	4	3	0	0

Trop peu d'éléments ont été jusqu'à présent rassemblés pour tirer des conclusions intéressantes. Il peut paraître surprenant que la population originaire de la vallée du Rhône se soit moins bien comportée que celle de Normandie. Un élément contradictoire est fourni par l'excellente capacité moyenne de maintien au cours du même été de toutes les jeunes plantes composant l'écotype des garrigues, lieu réellement beaucoup plus sec que les prairies susceptibles d'être irriguées de la vallée du Rhône.

b) Comportement hivernal des populations observées en 1949, 1950 et 1952

Aucune notation ayant la valeur de celle qui fut effectuée en 1946-1947 ne peut être relatée. Malgré tout, au cours des hivers 1948-1949, 1949-1950 et 1951-1952, les dégâts foliaires provoqués sur les divers types à l'étude ont été enregistrés.

Le manque d'individus capables de supporter l'hiver parisien de 1948-1949 sans subir aucune destruction est caractéristique à la fois des populations originaires de la vallée du Rhône et de Normandie, comme le montre le tableau ci-dessous :

Degrés de sensibilité

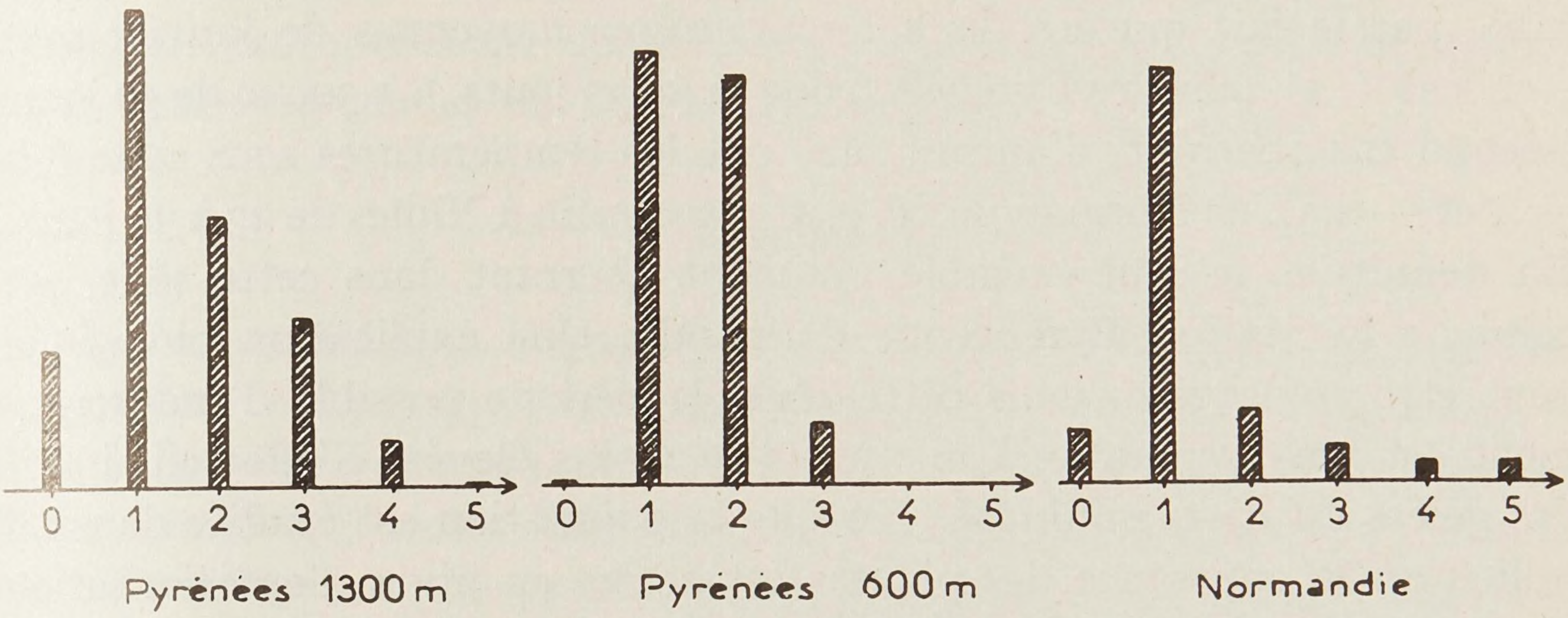
	0	1	2	3	4	5
Vallée du Rhône	1	10	35	32	13	2
Normandie	0	1	40	39	25	5

Les observations de 1949-50 sont plus intéressantes. La température minima notée au cours de cet hiver fut — 12°C, sous abri en l'absence de neige. Étaient à l'étude des populations soit de même latitude mais provenant de régions à climat océanique (*Normandie*), semi-continental (*Région Parisienne*), continental (*Vosges*) ou prélevées à des altitudes variées (*Pyrénées* 1 300 m et 600 m), soit de lieux comparables quant à leur topographie, mais situés à des latitudes variées (*Garrigues de Nîmes*, *Région Parisienne* par exemple). Les caractéristiques hivernales du climat dans ces divers milieux sont les suivantes :

	Température vraie Moyenne de janvier	Nombre moyen de jours de gelée	Nombre moyen de jours de neige
Pyrénées 1 300 m.	— 5 à 0	> 100	> 50
600 m.	0 à + 2	60 à 80	20 à 50
Nîmes	+ 4 à + 5	20 à 40	> 3
Normandie	+ 2 à + 4	20 à 60	3 à 10
Région Parisienne	0 à + 2	60 à 80	10 à 20
Vosges 900 m.	— 4 à — 1	> 100	> 50

Toutes les populations se sont comportées de manières significativement différentes avec une probabilité inférieure à 0,01 vis-à-vis des conditions de cet hiver parisien. L'examen des histogrammes représentant la

distribution des individus suivant les dégâts qu'ils ont subis, et du tableau indiquant les signes de la différence (o-c) calculée comme dans les cas précédents, nous renseigne sur le comportement des populations.



Sensibilité au froid hiver 1949-1950.

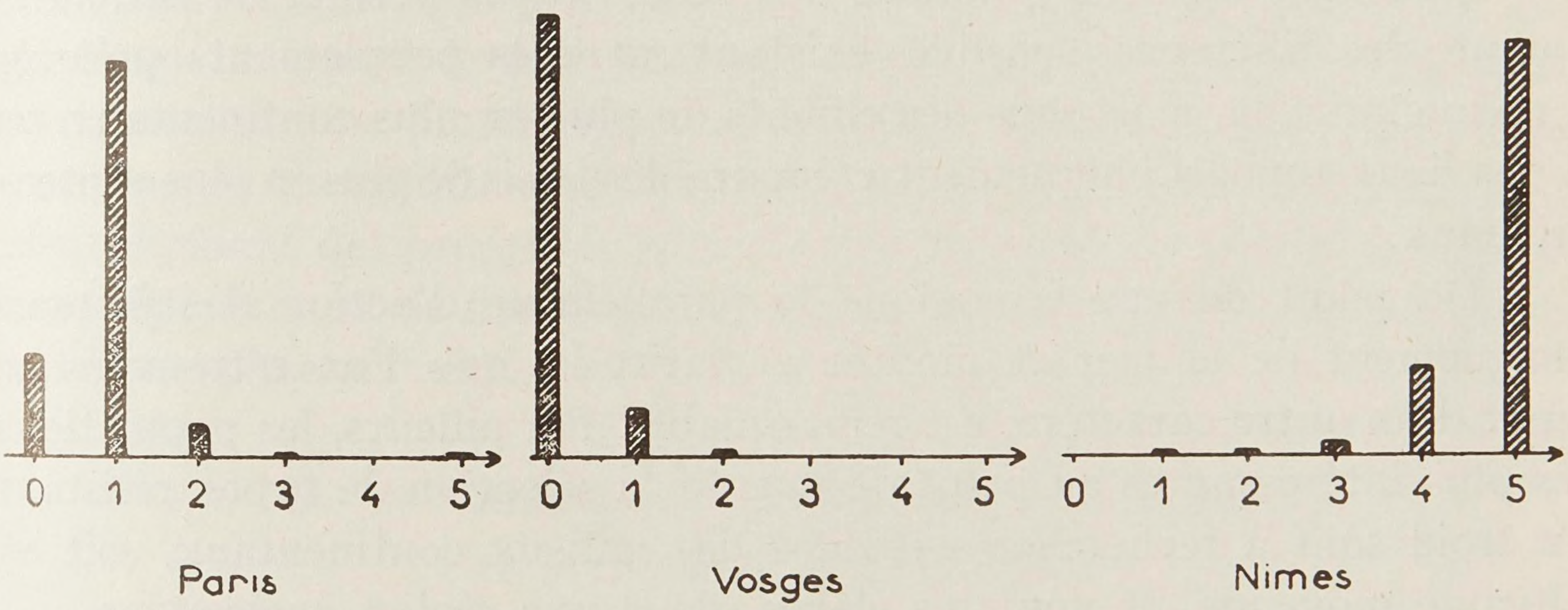


FIG. 4.

	Signe de (O-C) pour les classes de sensibilité					
	0	1	2	3	4	5
Pyrénées 1 300 m.	+	+	+	+	—	—
— 600 m.	+	+	+	+	—	—
Nîmes	—	—	—	+	+	+
Normandie	o	+	+	+	—	—
Région Parisienne	+	+	+	—	—	—
Vosges 900 m.	+	+	—	—	—	—

Il apparaît que l'intensité de la pression de sélection due au froid est de moins en moins forte lorsque l'on considère successivement les milieux : Vosges, Région Parisienne, Pyrénées *600* m, Pyrénées *1300* m, Normandie, Nîmes. Si l'on examine les moyennes des données climatiques de ces régions, plusieurs résultats paraissent aberrants. Pour l'ensemble, la corrélation intensité de pression de sélection-température vraie, moyenne de janvier ou nombre de jours de gelée, est très bonne , sauf dans le cas des Pyrénées 1 300 m, qui ne se classe qu'en quatrième position alors que la rigueur du climat est tout à fait comparable à celles des Vosges. La gelée n'est efficace qu'en l'absence de neige.

En supposant que dans tous les milieux, les jours de neige sont également des jours de gelée, on peut déterminer approximativement la durée moyenne de la période de froid actif. Elle serait, pour les Vosges de 50 jours, pour la Région Parisienne de 55 jours (première anomalie explicable par le fait que les deux températures moyennes de janvier sont — 2,5 et + 1), pour les Pyrénées à 600 m de 35 jours, à 1 300 m de 50 jours (second cas aberrant, d'autant plus que les températures sont cette fois + 1 et — 2,5), en Normandie de 35,5 jours, enfin à Nîmes de 27 à 30 jours. En définitive, le seul exemple vraiment aberrant dans cette série, est celui de la Station Pyrénéenne d'altitude. Une explication biologique peut être envisagée : dans cette zone, la période possible d'endurcissement est plus longue qu'à une altitude moins élevée. L'effet éliminatif des gelées est alors minimisé. Lorsque la population est étudiée dans un milieu où la croissance des plantes est active en hiver, l'extériorisation de leur degré de sensibilité est plus complète.

L'examen des histogrammes des divers types permet de se rendre compte des différences sensibles existant entre les peuplements prélevés à même latitude, mais sous des climats de plus en plus continentaux, ou à des lieux topographiquement comparables mais de plus en plus septentrionaux.

Du point de vue écologique le parallélisme d'action des facteurs éloignement de la mer et montée en latitude, que l'on retrouvera au sujet d'un autre caractère, est remarquable. Par ailleurs, les populations les plus intéressantes au point de vue de la sélection de types résistant au froid sont à rechercher soit dans des milieux continentaux, soit en altitude moyenne, et non très élevée, dans une région quelconque.

Les notations effectuées au cours de l'hiver 1951-1952 manquent d'amplitude, car les températures minima observées n'ont pas dépassé — 8°C. Ces froids ont cependant permis de distinguer des populations moyennement et très sensibles.

	Effectifs observés pour les degrés de sensibilité						
	0	1	2	3	4	5	Températures vraies Moyennes de janvier
	—	—	—	—	—	—	—
Basses-Pyrénées	26	202	167	22	0	0	— 5 à + 6
Hautes-Pyrénées	104	475	0	0	0	0	— 10 à + 4
Haute-Garonne :							
Saint-Gaudens	20	97	0	0	0	0	+ 2 à + 4
Toulouse	0	48	19	0	0	0	+ 2 à + 4
Charente-Maritime	0	20	40	47	0	0	+ 4 à + 6
Finistère	124	53	15	0	0	0	+ 4 à + 6
Côtes-du-Nord	0	58	0	0	0	0	+ 4 à + 6
Manche	88	57	0	0	0	0	+ 4 à + 6
Calvados	255	0	0	0	0	0	+ 2 à + 4
Seine-Inférieure	45	0	0	0	0	0	+ 2 à + 4

La différentiation très locale des types méridionaux et de ceux originaires de l'Ouest se conçoit au simple examen des températures vraies

moyennes de janvier. Cependant, les dégâts provoqués par un faible abaissement de la température sont plus importants sur des populations en végétation active, comme celles des Basses-Pyrénées, Hautes-Pyrénées, Haute-Garonne et Charente-Maritime. Ceci explique les différences de comportement notées sur des individus originaires de zones à températures vraies moyennes de janvier identiques.

3. Conclusion

Les caractéristiques étudiées dans ce chapitre sont primordiales du point de vue pratique, car elles conditionnent le jeu de trois facteurs importants de rendement et d'utilisation : régularité de la production d'une année à l'autre, maintien d'un peuplement complet pendant toute l'existence d'une prairie, possibilité éventuelle d'exploitation en période de sécheresse ou en hiver. Pour cette raison, elles ont servi de critères de sélection massale. Par ailleurs, d'autres caractères ont également un grand intérêt pratique : ceux qui déterminent l'appartenance à un groupe plus rentable à exploiter en régime de fauche ou de pâture, et la possibilité d'utilisation à une époque déterminée. Ce sont essentiellement des propriétés telles que la précocité de départ en végétation, d'épiaison ou de floraison, et l'alternativité. Nous allons les étudier dans le chapitre suivant.

B. — Caractères conditionnant le rythme et le mode d'exploitation

En dehors des objectifs précisés précédemment, la sélection des espèces fourragères vivaces doit avoir pour but la mise à la disposition de l'agriculteur d'une gamme de souches passant par des maxima de production étagés dans le temps, ayant en outre un rythme de croissance bien défini de manière à ce que chaque exploitation soit faite à l'époque optima, enfin plus ou moins spécialisées quant au mode d'utilisation à leur appliquer. Toutes ces exigences sont liées au rythme de production de feuilles et de tiges, donc :

— à la précocité de départ au printemps,
— à la précocité d'épiaison et de floraison,
— à la possibilité de production de tiges à diverses saisons.

1. Précocité de départ au printemps

Le 11 mars 1952, une notation d'ensemble fut effectuée en utilisant le mode de notation ci-après : recevaient la note 0, des plantes n'ayant aucune feuille dépassant le niveau de la coupe d'hiver (3 et 4 décembre

1951) ; 0,5 était attribué à celles dont quelques talles possédaient une feuille développée, 1 étant réservé aux cas où l'ensemble de la touffe était à ce stade. Les notes 1, 5-2 — 2,5 — et 3 ont été utilisées pour des plantes arrivées aux stades respectifs : début d'apparition de la 2e feuille ; deux feuilles bien développées ; début d'apparition de la 3e feuille ; troisième feuille bien développée.

Toutes les populations examinées diffèrent significativement de la distribution moyenne, avec une probabilité inférieure à 0,01.

	Distribution d'ensemble des populations						
	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3
Effectif des classes	493	1001	612	530	97	51	69

Le tableau donnant les signes des différences (o-c) nous renseignera sur la valeur relative des provenances.

	Signes de (O-*c*) pour les catégories de repousse						
	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3
Basses-Pyrénées	—	—	—	+	+	+	+
Hautes-Pyrénées	—	—	+	+	+	—	—
Haute-Garonne :							
Saint-Gaudens	—	+	+	+	—	—	—
Toulouse	+	+	+	—	—	—	—
Charente-Maritime	—	+	—	—	—	—	—
Finistère	—	+	—	—	—	—	—
Côtes-du-Nord	—	—	+	—	—	—	—
Manche	—	+	—	—	—	—	—
Calvados	—	+	—	+	+	—	—
Seine-Inférieure	—	+	—	—	—	—	—
Puy-de-Dôme	+	—	—	—	—	—	—
Vosges :							
Plombières	—	+	—	—	—	—	—
La Schlucht	+	—	—	—	—	—	—
Yonne	—	—	—	+	—	—	—

Pour les types océaniques et méridionaux de montagne, transportés dans le milieu parisien, la précocité de départ au printemps est assez nettement liée à la sensibilité au froid. Parmi les populations originaires de zones situées à l'Est, approximativement à la même latitude que Versailles, celles qui s'y montrent les plus précoces proviennent des climats locaux les moins extrêmes : *Yonne*, en premier lieu, puis le type de vallée Vosgienne (*Plombières*).

Pratiquement, seules les plantes notées *3* auraient pu constituer un peuplement exploitable au 11 mars. Pour l'ensemble des populations, leur fréquence est de l'ordre de 2,42 % alors qu'elle atteint 14,7 % dans la provenance *Basses-Pyrénées*, 1,2 % pour *Hautes-Pyrénées*, et 0,85 % pour *Saint-Gaudens*. Partout ailleurs, elle est nulle. La création de souches à départ printanier précoce est un problème apparemment assez ardu, car les sources de matériel végétal répondant à cette exigence semblent réduites. Il est d'autre part impossible d'envisager séparément cette précocité et la résistance au froid. Pratiquement donc, pour le milieu

parisien, en fonction des résultats d'observations de l'hiver 1951-52, la fréquence des plantes originaires des *Basses-Pyrénées*, possédant à la fois ces deux caractères tombe à 9,2 ‰. Une prospection très importante s'avère une fois de plus nécessaire, pour permettre de gagner environ trois semaines en ce qui concerne la mise à l'herbage des troupeaux.

Les autres populations ne sont pas dénuées d'intérêt, car en matière de souches destinées à la pâture, un type tardif est également nécessaire afin qu'à une période où l'ensemble des autres sont épiés et ne sont plus aisément consommés par les animaux, l'éleveur puisse amener son troupeau sur une parcelle arrivant seulement au stade convenable de végétation. Les populations originaires des régions océaniques contiennent un fort pourcentage d'individus répondant à cette exigence.

2. **Précocité d'épiaison et de floraison**

Épiaison et Floraison sont des stades importants de la vie des plantes : à partir du moment où les panicules commencent à se dégager des gaines, la période de bonne acceptation d'une graminée quelconque par le bétail, à la pâture est pratiquement terminée. D'autre part, l'époque à laquelle le rendement en matières sèches de bonne qualité passe par un maximum, chez toutes les espèces de graminées destinées à être fauchées, se situe à la floraison. Ce phénomène marque biologiquement le passage de la phase reproductrice à la phase de maturation. Une étude précise de ces deux événements est par là-même justifiée.

Deux questions de principe se posent à leur sujet :

Lequel des deux événements faut-il considérer comme le plus représentatif de la précocité ?

Quelle est la valeur dans le temps, d'une notation effectuée une fois pour toutes sur une population à l'étude et comparée à d'autres, dans un milieu donné ?

A la lumière de séries d'observations faites systématiquement de 1949 à 1952, nous allons tenter de répondre à ces deux problèmes.

a) Comparaison des notations d'épiaison et de floraison

En 1949 et 1950, années climatiques très différentes, 85 individus retenus dans la population locale analysée en 1946 et 1947, furent étudiés plus à fond quant à leurs caractéristiques de production, après avoir été éclatés et mis en place au printemps 1948. Leurs dates d'épiaison et de floraison furent notées au cours des deux années sur les plantes qui subissaient trois coupes par saison.

Epiaison.

En 1949, les dates extrêmes observées furent 21 avril et 4 mai, la

moyenne pour l'ensemble de la population se situant le 25 avril. En 1950, ces données respectives ont été 5 mai, 10 mai et 9 mai. Les variances affectant les deux moyennes calculées étaient 0,1141 pour 1949 et 0,0403 pour 1950. La différence de date moyenne d'épiaison de la même population au cours des deux années est très importante : 14 jours, et statistiquement significative à un seuil de probabilité inférieur à 0,01. La première conclusion que l'on puisse tirer indique qu'une notation de précocité d'épiaison n'a pas de valeur définitive dans le temps. A-t-elle au moins un intérêt relatif ? L'intensité de la corrélation liant la précocité d'un individu, d'une année à l'autre peut nous renseigner à ce sujet. Pour 83 degrés de liberté, la valeur calculée de r atteint 0,418, très significative, et correspondant à une probabilité inférieure à 0,01.

Floraison.

Des notations similaires ont été effectuées pour la floraison. Les dates extrêmes et moyennes observées ont été respectivement :

en 1949 : 22 mai, 30 mai et 26 mai $\pm$ 0,35,

en 1950 : 22 mai, 1er juin et 29 mai $\pm$ 0,28.

Comparativement aux résultats précédents, nous remarquons deux faits intéressants :

la différence entre les deux moyennes, quoique statistiquement significative, est d'amplitude très réduite par rapport à celle qui existe entre les dates d'épiaison ;

les écarts-types affectant ces deux moyennes sont sensiblement identiques, alors que dans le cas précédent, ils différaient nettement : 0,34 et 0,20.

Il semble donc logique de penser que la notation de la date de floraison a une valeur absolue bien plus grande que celle de l'épiaison, dans le temps. Quel est son intérêt relatif ? L'intensité de la corrélation existant entre les dates de floraison d'un même individu, pour 1949 et 1950 est donnée par la valeur du cœfficient $r = + 0,291$, significativement différente de 0, mais très inférieure à la précédente, relative à l'épiaison.

Il semble donc en conclusion que la notation de l'épiaison est plus intéressante du point de vue de la sélection puisqu'elle tient compte d'un phénomène pour lequel le comportement relatif des plantes étudiées est plus stable d'une année à une autre. Par contre, l'indication de la période de la floraison présente un intérêt certain, surtout pour les plantes mères destinées à la création de souches de fauche, qui doivent être exploitées à ce stade variant peu d'une saison à l'autre. Conformément à ces observations, nous avons continué à noter la précocité d'épiaison dans les populations à l'étude.

Les conclusions précédentes s'appliquent, comme nous l'avions précisé, à des individus issus de la population locale, cultivés dans leur

milieu d'origine. Qu'arrive-t-il lorsque les notations sont effectuées sur des plantes de provenance quelconque, étudiées en un endroit, différent de leur contrée d'origine ? C'est ce que nous allons examiner maintenant.

b) Comportement relatif de diverses populations au cours d'années successives, a Versailles

En 1951 et 1952, les dates d'épiaison des composants de douze populations repiquées au printemps 1950 ont été relevées. Les éléments suivants ont été par la suite calculés :

Date moyenne d'épiaison pour chaque population en 1951 et 1952.

Signification de la différence entre ces deux moyennes.

Intensité de la corrélation existant entre précocité d'épiaison des composants des diverses populations, au cours des deux années.

Le tableau suivant donne les valeurs obtenues.

Populations	Date moyenne d'épiaison		Signification de la différence	Corrélation dates d'épiaison 1951-1952	
	1951	1952		Valeur de r	Signification de r
Basses-Pyrénées	20,6 avril	20,5 avril	non signif.	+ 0,421	P < 0,01
Hautes-Pyrénées	30,6 avril	24,3 avril	P < 0,01	+ 0,513	P < 0,01
Haute-Garonne :					
Saint-Gaudens	4,0 mai	27,5 avril	P < 0,01	+ 0,512	P < 0,01
Toulouse	6,6 mai	29,2 avril	P < 0,01	+ 0,880	P < 0,01
Charente-Maritime	4,5 mai	30,0 avril	P < 0,01	+ 0,532	P < 0,01
Finistère	13,0 mai	4,9 mai	P < 0,01	+ 0,536	P < 0,01
Côtes-du-Nord	12,2 mai	5,2 mai	P < 0,01	+ 0,705	P < 0,01
Manche	13,5 mai	5,2 mai	P < 0,01	+ 0,652	P < 0,01
Calvados	13,6 mai	5,1 mai	P < 0,01	+ 0,572	P < 0,01
Seine-Inférieure	18,8 mai	3,8 mai	P < 0,01	+ 0,462	P < 0,01
Vosges :					
Plombières	2,1 mai	2,0 mai	non signif.	+ 0,341	P < 0,01
La Schlucht	7,2 mai	2,2 mai	P < 0,01	+ 0,202	0,05 ≥ P > 0,02

Pour un ensemble de descendances en fécondation libre de plantes-mères d'origine parisienne, comportant 2 036 individus, les différentes données résumées dans le tableau précédent sont respectivement : 4,3 mai 1951 — 30,3 avril 1952 — P < 0,01 — $r = + 0{,}397$ P < 0,01.

Dans tous les cas, le choix de la notation de l'épiaison se justifie donc si on a pour but « la sélection », puisque tous les coefficients de corrélation sont nettement significatifs. La valeur, dans le temps, d'une date moyenne observée une année se confirme comme étant très discutable, et essentiellement liée aux deux données relatives indissociables : régions d'origine et d'étude de chaque population.

Il ne nous reste plus qu'à examiner, année par année, la manière dont se sont comportées toutes les provenances analysées à Versailles.

c) Résultats observés de 1949 a 1952

Le schéma ci-joint indique, au cours des différentes années, la longueur de la période d'épiaison de chacune des populations observées, et le jour auquel le maximum d'individus ont épié.

La première observation que l'on puisse faire concerne l'amplitude de variabilité existant dans chacune des provenances et justifiant la sélection destinée à la réduire.

La seconde constatation qui s'en dégage est l'importance de la réduction de cette période en 1952 par rapport à 1951. Elle varie d'ailleurs suivant les provenances, en durée et en localisation dans le temps par rapport à la date modale d'épiaison, comme le résume le tableau ci-dessous :

	Réduction totale de la période d'Épiaison	Réduction de la période d'Épiaison — Avant la date Modale	Réduction de la période d'Épiaison — Après la date Modale
	—	—	—
Basses-Pyrénées	5 jours.	8 jours.	(—) 3 jours.
Hautes-Pyrénées	5	(—) 2	7
Haute-Garonne :			
Saint-Gaudens	13	11	2
Toulouse	14	13	1
Charente-Maritime	20	3	17
Finistère	17	15	2
Côtes-du-Nord	17	16	1
Manche	14	15	(—) 1
Calvados	10	11	(—) 1
Seine-Inférieure	14	8	6
Vosges :			
Plombières	15	7	8
La Schlucht	14	20	(—) 6
Paris	19	11	8

Pour la majorité des populations, la réduction de cette période atteint une valeur moyenne de deux semaines, sauf pour celles des Basses et Hautes-Pyrénées. Or les différences climatiques existant entre les deux années envisagées intéressent surtout la période de transition entre Hiver et Printemps, s'adoucissant régulièrement en 1951, et restant froide en 1952. Les types pyrénéens, et surtout ceux des Hautes-Pyrénées sont donc susceptibles de pousser à des températures relativement basses en début de saison, et sont de ce fait très intéressants pour la recherche de plantes-mères destinées à la création de souches à départ et à épiaison précoces. Ceci est souligné pour la population des Hautes-Pyrénées, par son comportement relatif très spécial : généralement la plus grande partie de la réduction de période d'épiaison se produit avant la date modale, sauf pour cette provenance où, à l'inverse, la durée en est accrue. Un second type, celui de la Charente-Maritime, présente une autre particularité. La durée de sa période d'épiaison post-modale est surtout réduite en 1952. L'autre originalité de cette population est de présenter une déviation inverse de toutes les autres quant à la date où le plus grand nombre

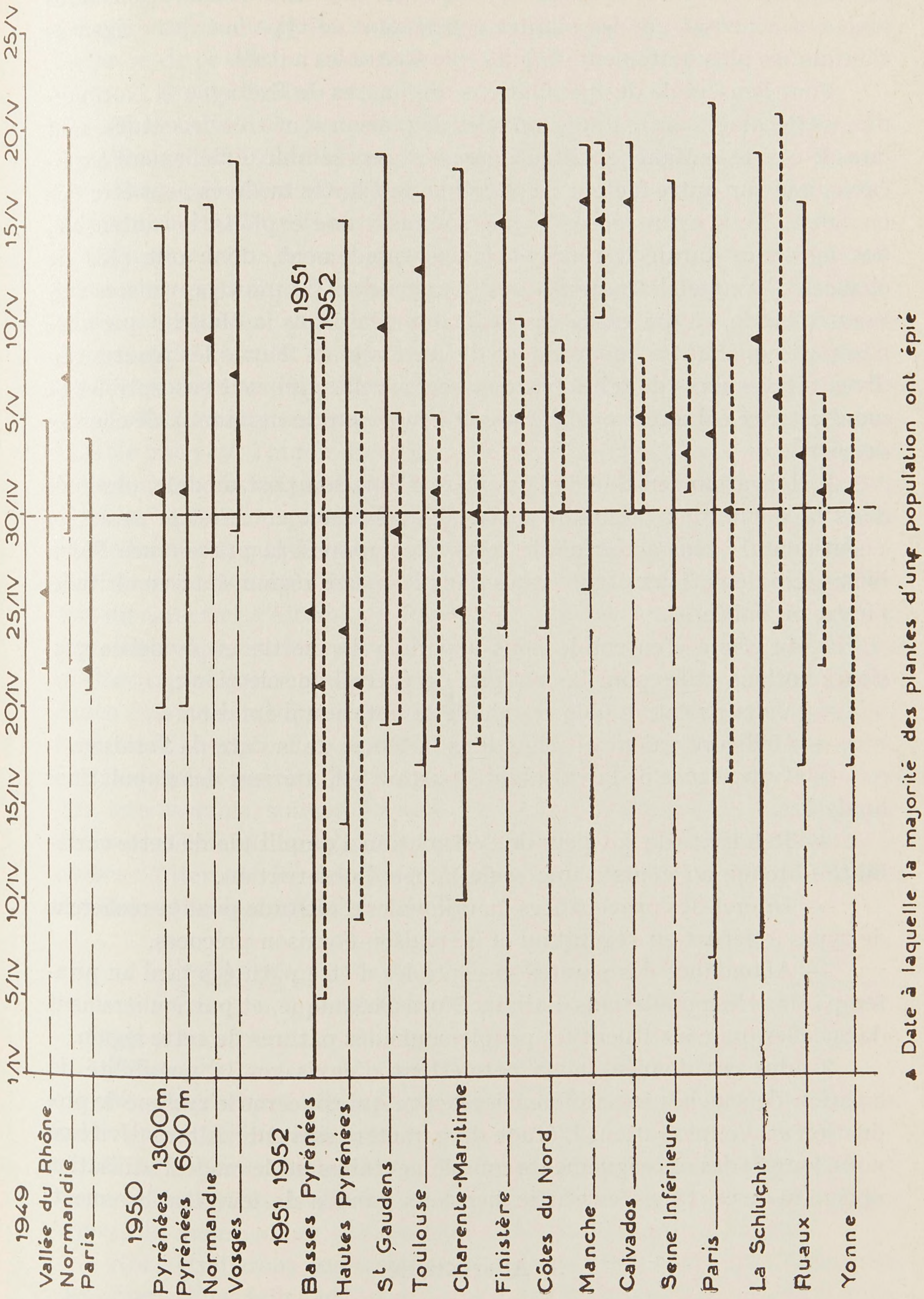


FIG. 5. — Longueur de la période d'épiaison des populations.

de ses composants ont épié, en 1951 et 1952. Ces deux constatations nous amènent à penser que les plantes constituant ce type ont des exigences thermiques plus nettement définies que toutes les autres.

Pour l'ensemble des populations originaires de Bretagne et Normandie, les décalages entre dates modales d'épiaison sont très accentués, sauf dans le cas de la Manche. Climatiquement, ceci semble difficilement explicable, mais un autre facteur de sélection de plantes tardives peut être mis en cause. Nous avons observé que, soumis à une exploitation intensive, des individus tardifs s'épuisent moins rapidement, donc ont plus de chances d'occuper la majorité des peuplements de prairies utilisées suivant ce mode, ce qui est le cas beaucoup plus dans la Manche que dans n'importe quel autre département de cette région. Parmi les plantes tardives, situées dans de telles prairies, seules celles qui sont susceptibles de manifester ce caractère quelle que soit l'année ont le maximum de chances de survie.

L'élongation sensible de la période d'épiaison post-modale, observée dans la population originaire de la Schlucht met en relief le caractère « continental » plus accentué de ce type comparé à la provenance Plombières, ces deux lieux étant situés dans la même région, l'un en altitude, l'autre en vallée.

Cette étude d'ensemble nous a permis de mettre en évidence plusieurs notions utiles pour la conduite du travail de sélection :

— Valeur relative plus grande de la notation d'épiaison.

— Meilleure valeur absolue dans le temps de la date de floraison.

— Importance de la variabilité existant à l'intérieur des populations analysées.

— Relativité de la valeur de l'estimation d'amplitude de cette variabilité obtenue au cours d'une seule année d'observation.

— Intérêt des provenances méridionales d'altitude pour la recherche de types à départ en végétation et à épiaison-floraison précoces.

— Abondance des plantes susceptibles d'être pâturées tard au printemps, dans les populations d'origine Nord Océanique, et particulièrement dans celles qui constituent les peuplements des pâtures de cette région.

Toutes ces données nous permettent d'envisager la possibilité de création de souches très différenciées en ce qui concerne le rythme de production et d'exploitation. L'étude du caractère suivant : Alternativité va nous fournir des renseignements complémentaires sur le mode d'utilisation optimum de ces types, en particulier dans l'année de leur établissement.

3. **Alternativité**

Par analogie avec les notations effectuées généralement chez les céréales, ont été considérés comme alternatifs, les individus capables

d'épier après un semis de printemps. Par ailleurs, une notion de précocité fut adjointe à celle d'alternativité, pour distinguer quatre modes de manifestation de ce dernier caractère :

Des individus :

Alternatifs-Précoces ont réussi à mûrir avant la fin de la saison.

Alternatifs-Demi-Précoces ont atteint le stade floraison.

Alternatifs-Demi-Tardifs ont pu épier.

Alternatifs-Tardifs ont monté sans épier.

L'appréciation de ce caractère a un intérêt pratique : une souche comportant un maximum d'individus susceptibles d'épier l'année du semis est plus avantageuse à utiliser en fauche, car l'exploitant profitera alors de son potentiel complet de production en première année. Par contre, il sera préférable de faire pâturer au cours de cette saison, les souches composées de plantes non alternatives, produisant uniquement des feuilles. Ceci n'est valable que pour l'année du semis. Des notations identiques ont été faites, mais concernant cette fois le mode de repousse des plantes âgées de plus d'un an, après une première exploitation normale en régime de fauche (stade floraison) ou plus souvent après récolte de graines.

Pour un individu déterminé, il est logique de penser que l'extériorisation du caractère « Alternativité » ou possibilité de former des tiges après la première coupe, est fonction d'une part de ses exigences photopériodiques et thermiques voire même thermopériodiques, d'autre part de la concordance entre ses besoins et la manière dont ils sont satisfaits. Ce dernier facteur est fonction des conditions climatiques de l'année d'observation. Ceci nous laisse prévoir que le comportement d'une même population peut être très variable, suivant l'année où elle sera étudiée. En fait, cette prévision se vérifie si l'on examine le mode de répartition dans les différentes classes d'alternativité des composants de la population parisienne étudiée sur des semis de 1948 et de 1949.

Effectifs observés pour des semis de	Alternatifs				Non alternatifs
	Précoces	Demi-Précoces	Demi-Tardifs	Tardifs	
	—	—	—	—	—
1948	65	309	48	122	182
1949	42	426	60	94	317

Ces deux distributions diffèrent significativement entre elles à un seuil de probabilité inférieur à 0,01.

Nous ne pourrons donc attribuer qu'une valeur relative aux notations de ce caractère, et seules les comparaisons effectuées entre populations semées la même année ont quelques chances d'avoir un intérêt.

Nous étudierons successivement les résultats fournis par l'ensemble des observations faites sur les provenances analysées de 1948 à 1951, lors des années de semis, et de quelques notations relevées en 1951 sur des individus établis depuis 1950, concernant leur mode de repousse en fin de saison.

a) Alternativité des diverses populations analysées de 1948 à 1951

Au cours de cette étude, nous tenterons de tirer des conclusions d'ordre général concernant l'effet sélectif des diverses conditions particulières des milieux d'origine, dans la mesure où il aura pu s'extérioriser sous le climat parisien au cours de l'année de notation.

En 1948, furent analysées les provenances françaises : Vallée du Rhône, Normandie, Région Parisienne, et deux types étrangers : l'un Danois, l'autre Suédois. Les individus constituant ces populations se sont répartis de manière significativement différente dans les classes distinguées.

Effectifs observés pour des populations	Alternatifs				Non alternatifs
	Précoces	Demi-Précoces	Demi-Tardifs	Tardifs	
—	—	—	—	—	—
Vallée du Rhône	16	28	6	6	39
Normandie	0	68	3	5	36
Région Parisienne	65	309	48	122	182
Danemark	4	58	10	9	69
Suède	1	52	6	3	33

Dans la population parisienne seulement, les effectifs observés de plantes alternatives sont en proportion excédentaire par rapport à la distribution d'ensemble. La provenance normande se répartit exactement suivant cette distribution théorique globale, si l'on n'envisage que les deux classes « alternatifs — Non-alternatifs ». Les deux populations étrangères présentent un net excédent de plantes n'ayant pas monté. Par ailleurs le type de la vallée du Rhône, quoique dans l'ensemble en déficit de plantes alternatives, possède, parmi celles-ci, une très forte proportion d'individus arrivés au stade maturité.

Les résultats de 1949 sont beaucoup plus nets et intéressants. Toutes les populations examinées au cours de cette année diffèrent statistiquement entre elles, avec une probabilité inférieure à 0,01. Construisons cette fois encore un tableau donnant l'allure de la répartition globale observée et les signes des différences (o-c) relatives aux catégories distinguées.

Populations observées	Alternatifs				Non alternatifs
	Précoces	Demi-Précoces	Demi-Tardifs	Tardifs	
—	—	—	—	—	—
Globale	1322	329	190	100	1994
Nîmes	+	+	+	—	—
Pyrénées 1 300 m.	—	—	—	—	+
600 m.	—	—	—	—	+
Normandie	—	—	+	+	+
Région parisienne	—	—	—	+	+
Vosges 900 m.	—	—	—	—	+

Dans ce tableau, les populations ont été groupées à dessein, en deux catégories, suivant la « latitude » de leur lieu d'origine : types méridio-

naux et plus nordiques. Deux facteurs climatiques principaux interviennent pour déterminer la possibilité d'épier l'année du semis : la photopériode et, comme il est apparu expérimentalement, dans certains cas, ce que l'on a coutume d'appeler le « besoin en froid ». Dans la région méridionale, l'amplitude de variation annuelle de la durée du jour est réduite par rapport à ce qu'elle est aux environs de Paris. Les semis étant effectués en début mars, doivent par conséquent permettre à une forte proportion de plantes originaires de latitude moins élevée, d'être placées dans des conditions quasi normales d'éclairement, donc d'épier avant l'automne, si leurs « exigences en froid » sont pratiquement inexistantes : ceci est le cas pour les individus constituant la majorité de la population nîmoise (1403 sur 2417). Le mécanisme de la montaison ne doit par contre se déclencher qu'après maintien pendant un certain laps de temps à des températures basses, chez l'ensemble des plantes composant les peuplements de régions élevées en altitude, à l'intérieur de la zone méridionale : ceci explique le déficit des classes alternatives dans les provenances « Pyrénées » 1 300 et 600 m (16 sur 185). En ne faisant intervenir que ce dernier facteur, comme déterminant de la montaison, on conçoit que les différences de répartition observées entre les trois populations originaires de lieux situés sensiblement à la même latitude, mais soumis à des climats de plus en plus continentaux (Normandie, Région Parisienne, Vosges), puissent s'expliquer très logiquement.

Les observations effectuées sur les semis de 1950 nous apportent un argument supplémentaire en faveur de cette interprétation. Construisons un tableau représentant les signes des différences (O-c) concernant les modes de répartition des diverses populations en Alternatifs-Précoces, somme des Demi-précoces, Demi-tardifs et Tardifs, enfin non Alternatifs, par rapport à la distribution globale.

Populations	Probabilité d'ajustement à la distribution globale	Signes de (O-*c*)		
		Alt. Préc.	Autres alt.	Non alt.
Globale	—	704	105	1213
Hautes-Pyrénées	P < 0,01	+	+	—
Haute-Garonne :				
Saint-Gaudens	P < 0,01	—	+	+
Toulouse	0,20 > P > 0,10	+	—	—
Charente-Maritime	P < 0,01	+	—	—
Finistère	P < 0,01	+	+	—
Côtes-du-Nord	P < 0,01	+	—	—
Manche	P < 0,01	—	+	0
Calvados	P < 0,01	—	—	+
Seine-Inférieure	0,30 > P > 0,20	+	—	—
Vosges :				
Plombières	P < 0,01	+	—	—
La Schlucht	P ⩽ 0,01	—	—	+
Puy-de-Dôme	P < 0,01	—	—	+

D'une manière générale les conclusions de l'année précédente se retrouvent, mais quelques précisions leur sont apportées.

La population originaire des Hautes-Pyrénées a été prélevée dans des vallées et sur des coteaux, d'altitude peu élevée :ceci est confirmé d'une part d'après les observations de 1949 précisant le comportement relatif des populations de Nîmes et des Pyrénées (altitude), d'autre part d'après celles de 1950 relatant les proportions de plantes alternatives dans les deux groupes de provenances : Haute-Garonne (Saint-Gaudens en altitude, Toulouse en vallée), et Vosges (La Schlucht-Plombières). La population originaire du Puy-de-Dôme se comporte comme un type de montagne.

Parmi l'ensemble des provenances océaniques de latitude relativement nordique, deux d'entre elles se distinguent pour avoir subi probablement une pression de sélection naturelle autre que climatique. L'une d'elles : *Manche*, s'était déjà mise en évidence au moment de l'étude du caractère « Précocité d'épiaison », celle du *Calvados* fait preuve d'une certaine similitude de comportement, si l'on considère l'allongement post-modal de sa période d'épiaison. Dans le chapitre actuel, les deux populations s'individualisent à nouveau, en possédant un excédent de plantes peu douées pour la multiplication par graines, au cours de la première année d'existence : ceci laisse sous-entendre un effet sélectif local favorisant plutôt les individus aptes à se maintenir dans les peuplements grâce à leur faculté de multiplication végétative. Or ceci se rencontre surtout lorsque l'on analyse des populations de quelque espèce que ce soit, composant le gazon de prairies ordinairement pâturées. En fait, des départements constituant la région ouest prospectée, la *Manche* et le *Calvados* sont ceux qui possèdent le maximum de pâtures.

Les observations de 1951 et 1952 portent sur trop peu de types et n'amènent aucune donnée supplémentaire réellement intéressante. Elles sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Populations observées	Alternatifs				Non alternatifs.
	Précoces	Demi-précoces	Demi-tardifs	Tardifs	
—	—	—	—	—	—
1951 :					
Yonne	186	29	14	1	25
Loiret	96	10	2	0	5
1952 :					
Cap Gris-Nez	1	0	1	1	14
Pays-de-Léon	1	1	0	1	90
Nivernais	6	0	1	6	38

b) Type de repousse des plantes observées en 1951.

Le mode de repousse après une coupe normale effectuée au stade floraison ou maturité, conditionne le type d'exploitation le plus rentable à appliquer par la suite à un individu ou une souche. Dans le cas où la production de fin de saison est constituée uniquement de feuilles, il est préférable de la faire pâturer ; par contre si elle comporte un assez grand

nombre de tiges, il est plus rentable de la faucher. Biologiquement, les facteurs qui conditionnent la montaison à cette époque ne sont plus comparables à ceux qui agissent sur des semis de printemps.

Comme dans le cas des notations « Alternativité », cinq classes d'individus ont été distinguées, en suivant les mêmes critères de distinction. La répartition globale obtenue pour l'ensemble des plantes observées est la suivante :

— 355 individus arrivant à maturité
— 27 ayant fleuri
— 16 ayant épié
— 11 ayant monté sans épier
— 1 832 non montés.

Seules les populations figurant dans le tableau suivant ont des distributions statistiquement différentes de la précédente, à une probabilité inférieure à 0,01. Le signe des quantités (O-c) relatives à chaque classe d'individus pour les diverses provenances peut se résumer ainsi :

Populations	Montée en seconde coupe: Précoce	Demi-Précoce	Tardive	Demi-Tardive	Absence de montée
Saint-Gaudens	+	—	+	—	—
Charente-Maritime	+	—	+	—	—
Finistère	—	+	—	—	+
Côtes-du-Nord	—	+	—	—	+
Manche	—	+	+	—	+
Calvados	—	+	—	—	+
La Schlucht	+	+	+	+	—

Aucune « orientation » très nette de ces divers types ne transparaît à l'examen de ce tableau, sauf en ce qui concerne la dernière provenance qui, *a priori*, se comporte de manière tout à fait aberrante. Il est à noter, cependant que les excédents sont surtout importants dans les classes « montées » pour les populations d'origine méridionale, et pour l'absence de montée parmi les provenances océaniques de latitude plus élevée. Il apparaît, lorsque l'on compare ces notations à celles de l'alternativité, qu'un certain nombre de phénomènes difficiles à interpréter en fonction du niveau actuel de nos connaissances bioclimatologiques concernant le Dactyle, se manifestent au cours de la repousse. L'étude des lois de croissance de cette espèce s'avèrerait fort intéressante à entreprendre.

c) Caractères morphologiques

Parmi cette dernière catégorie de caractères, certains peuvent avoir un intérêt pratique, dans la mesure où ils sont liés soit à la qualité du fourrage produit, soit à la vocation particulière d'un individu, soit à la possibilité d'identification d'un type à l'état « Graines ».

Suivant les auteurs de l'école anglo-saxonne, les souches de pâture

sente un très grand excédent de plantes Dressées. Les trois prélèvements ont été faits dans des associations lâches, caractérisant les prairies vosgiennes : aux environs de Plombières dans un pré fauché, à La Schlucht sur la chaume déboisée, à La Pransière sur une autre chaume, mais cette fois boisée. Comparées entre elles, les populations Plombières et La Schlucht ne diffèrent pas significativement (0,10 > P > 0,05). Le facteur qui a donc eu le plus d'influence dans la différenciation des trois types vosgiens est la présence ou l'absence de couvert arbustif. Quoique réputé plante d'ombre, le Dactyle semble réagir assez nettement : les individus à port dressé sont les seuls capables de survivre au milieu d'arbrisseaux rabougris ou de buissons de Genèvriers ou Sarothamne à balais, parce que seuls aptes à s'infiltrer à travers cette végétation, à une hauteur suffisante pour y recevoir la quantité de lumière qui leur est nécessaire. L'élimination quasi complète des plantes étalées dans ce type est remarquable.

Considérons maintenant l'ensemble des provenances Ouest-Océanique dont les répartitions particulières figurent dans le tableau suivant qui indique également la probabilité d'ajustement de chacune d'elles à la distribution globale.

Populations	Nombre d'individus				Probabilité d'ajustement à la distribution globale
	Étalés	Demi-étalés	Demi-dressés	Dressés	
—	—	—	—	—	—
Finistère	47	95	55	6	P 0,01
Côtes-du-Nord	22	19	15	3	0,20 > P > 0,10
Manche	35	33	54	13	P < 0,01
Calvados	47	86	115	20	P < 0,01
Seine-Inf.	12	21	10	2	0,50 > P > 0,30
Eure	13	16	2	0	P < 0,01

Quatre populations se singularisent : celles du Finistère, par un net excédent de plantes Étalées et Demi-Étalées, de la Manche et du Calvados par un surplus d'individus Dressés et Demi-Dressés, enfin de l'Eure, par les mêmes caractéristiques que la première citée. Les deux départements : Calvados et Manche constituent la majeure partie de la Normandie « pays de pâtures », où les herbages sont à peuplement dense. En Finistère, et dans l'Eure, les prairies sont plus souvent fauchées, et d'autre part beaucoup moins compactes, de même qu'en Seine-Inférieure et dans les Côtes-du-Nord. Le caractère plus lâche des associations que l'on y rencontre tient probablement soit au manque de pouvoir de rétention en eau du sol (Finistère, Côtes-du-Nord), soit à une aridité saisonnière résultant de l'interaction entre la répartition des pluies et la nature du terrain (Seine-Inférieure, Eure). Il semble que les individus à port étalé soient en excédent dans tous les cas où ces conditions sont réunies (association lâche ou aridité saisonnière), alors que les plantes dressées sont plus fréquentes dans des peuplements denses, caractéristiques de lieux où pratiquement aucune sécheresse ne se manifeste au cours de l'année. Si nous revenons sur l'exemple des types vosgiens, cette hypothèse conserve sa valeur : pendant

l'été, les espaces dénudés des prairies de fauche ou de chaumes déboisées sont beaucoup plus secs que les demi-couverts de chaumes normales. La différence significative à un seuil de probabilité inférieur à 0,01, qui se manifeste entre les deux provenances Basses et Hautes-Pyrénées peut s'expliquer en se basant sur la même hypothèse. L'abondance des précipitations dans les deux stations considérées est nettement différente : 1 200 à 2 000 mm dans le premier département, 800 à 1 200 seulement dans le second. Si l'idée exposée précédemment semble vraisemblable, nous devons trouver un excédent de plantes Étalées ou Demi-étalées dans la population des Hautes-Pyrénées. Le tableau suivant en fait foi.

Effectif des classes

	Étalé	Demi-étalé	Demi-dressé	Dressé
Basses-Pyrénées	215	105	74	27
Hautes-Pyrénées	249	214	114	12

Les plantes de Dactyle rencontrées dans l'association à base de *Bromus erectus* et *Agrostis alba* recouvrant les plateaux calcaires secs dominant la vallée de l'Yonne (Populations 1951), ont donné une descendance composée de 81,6 % d'individus Étalés ou Demi-Étalés. De même, 88,8 % de la population originaire des garrigues de Nîmes sont constitués de telles plantes, possédant en outre d'autres caractéristiques de xérophytes : réduction de taille des feuilles en particulier, et de l'ensemble des organes, qui les font classer parmi la variété botanique *Dactylis hispanica*.

En résumé, il semble que l'on puisse considérer que le port étalé est beaucoup plus un indice d'adaptation à l'existence dans une association lâche en milieu lumineux, ou de xérophytisme plutôt qu'à la possibilité de « supporter » la pâture.

2. Aristation et Pilosité des gaines et des feuilles

Le Dactyle est généralement peu prisé de l'éleveur qui le trouve « rugueux ». Effectivement, le long des nervures, sur les gaines et les feuilles, ainsi que sur les bords de ces dernières, un examen à la loupe permet de déceler la présence d'une quantité d'arêtes translucides. Quelques individus en possèdent très peu voire même aucune. Leur fréquence varie suivant les populations analysées. De même, quelques plantes ont les gaines et les faces inférieures de feuilles velues. Le tableau suivant résume les fréquences des individus peu et pas rugueux et présentant des gaines velues, observés dans les populations analysées en 1950 et 1951. L'étude du mode de transmission de ces deux caractères est en cours.

Fréquence en pourcentage des individus

	Fréquence en pourcentage des individus		
	A Gaine velue	Peu rugueux	Non rugueux
Basses-Pyrénées	16,9 %	4,1 %	1,2 %
Hautes-Pyrénées	14,1 %	3,4 %	0,5 %
Haute-Garonne :			
Saint-Gaudens	19,7 %	0 %	0 %
Toulouse	43,3 %	0 %	0 %
Charente-Maritime	4,6 %	0 %	0 %
Finistère	40,6 %	0 %	8,9 %
Côtes-du-Nord	52,5 %	0 %	3,4 %
Manche	48,1 %	0,7 %	0,7 %
Calvados	35,4 %	2,24 %	0 %
Eure	2,2 %	0 %	0 %
Seine-Inf.	16,1 %	0 %	0 %
Puy-de-Dôme	17,8 %	0,6 %	0,3 %
Vosges :			
Plombières	28,7 %	0 %	0 %
La Schlucht	35,4 %	0 %	0 %
Yonne	23,4 %	9 %	0,8 %
Loiret	1,0 %	1 %	0 %

3. **Caractéristiques des panicules et des glumelles**

Les panicules de dactyle sont d'allure très variée. Après examen d'un assez grand nombre de types, il est apparu qu'entre autres, deux caractères principaux peuvent être notés : longueur de la ramification inférieure des panicules et compacité des épillets. Trois catégories ont été distinguées pour chacun d'entre eux : ramification inférieure longue (plus de 5 cm), moyenne (2 à 5 cm), courte (moins de 2 cm) ; Épillets compacts, demi-lâches, lâches.

Pour l'ensemble des populations étudiées en 1949 et 1950 la répartition globale des panicules récoltées, dans les classes observées relativement aux types de ramifications, s'établit ainsi : 217 ramifications longues, 76 moyennes et 137 courtes. De ces proportions, les provenances vosgiennes s'écartent significativement par un excédent de types de ramifications longues, ainsi que « Puy-de-Dôme », par contre, *Dactylis hispanica* originaire des garrigues ainsi que la provenance *Charente-Maritime* se reconnaissent à leurs panicules à épillets peu distants de l'axe principal.

La majorité des inflorescences observées ont des groupes de fleurs de compacité moyenne (244 sur 430), et notamment la totalité de celles qui composaient les provenances vosgiennes et auvergnates. Par contre les épillets de *Dactylis hispanica* sont en majorité compacts (58 sur 78), alors que ceux des plantes composant la population parisienne sont souvent lâches (50 sur 103).

Les glumelles portent deux catégories d'ornementation : arêtes le long de la nervure principale formant carène, poils sur la face externe. Trois types d'aristation de la carène ont été rencontrés, et sont représentés par



Fig. 6.



Fig. 7.

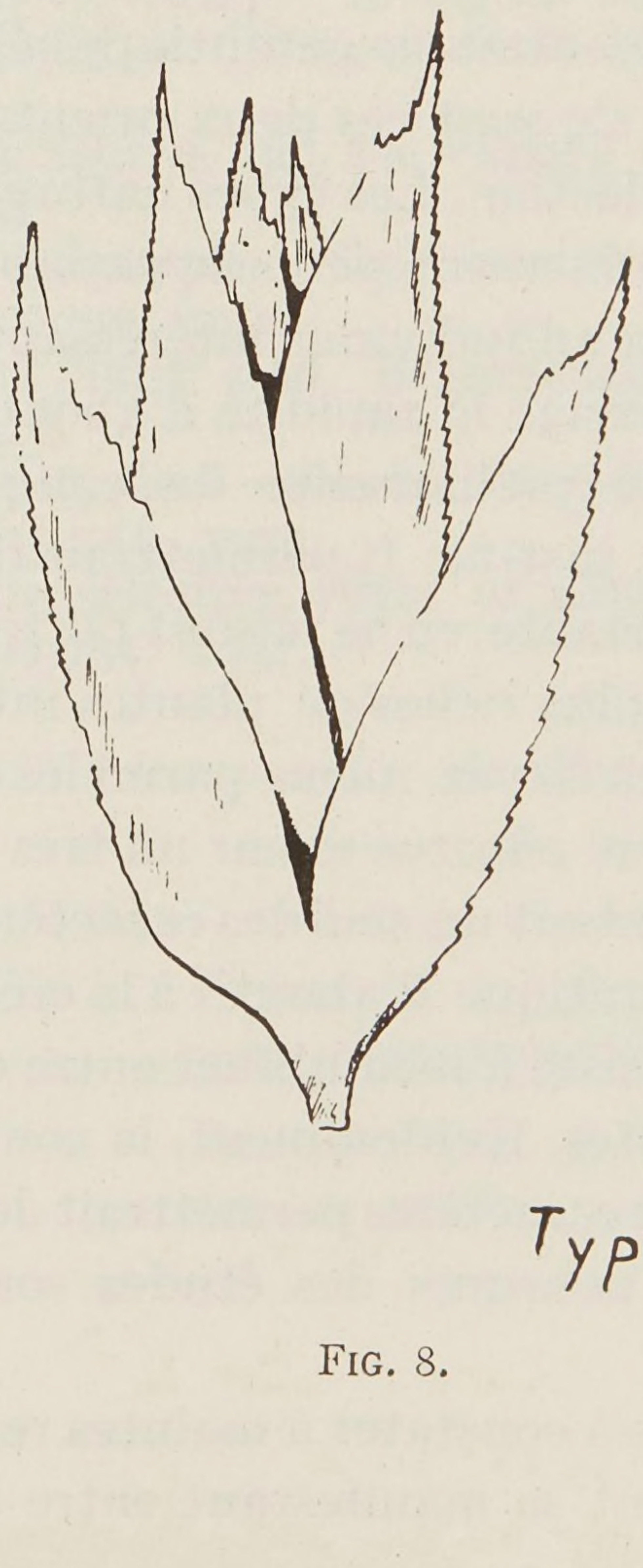


Fig. 8.

les schémas I, II et III. Pour l'ensemble des panicules observées, quelle que soit leur origine, la distribution de fréquence des trois types est voisine de 177, 38 et 33. La majorité des glumelles ont leur face externe glabre (349 sur 430). Les populations *Nîmoise* et originaire de la *Charente-Maritime* possèdent un net excédent de plantes à glumelles velues : respectivement 30,2 et 54,7 %.

L'étude du mode de transmission de ces différents caractères est entreprise. Elle pourra peut-être mener à l'obtention de lignées homozygotes, dont la recombinaison pourrait fournir un matériel commercial aisément identifiable sur les semences.

V. — CONCLUSION

Nous avons déjà dégagé en cours d'exposé quelques conclusions de l'étude de cet ensemble de populations françaises de Dactyle. Il convient cependant de souligner à nouveau plusieurs points importants.

Celui qui nous intéresse en premier lieu concerne la sélection de souches. Ce travail est nécessaire : aucune provenance ne s'est montrée suffisamment homogène pour justifier son utilisation directe comme type à exploiter dans un pays à agriculture intensive ; aucune population ne possède une fréquence élevée de plantes résistantes aux principaux parasites cryptogamiques ou susceptibles de se comporter vis-à-vis des accidents climatiques, au point de présenter une garantie de régularité de rendement et de longévité suffisantes. Ce sont ces deux orientations principales que doit prendre le travail de sélection. Les types naturels français fournissent pour cela une gamme extrêmement riche de variabilité. Certains d'entre eux possèdent un pourcentage d'individus intéressants beaucoup plus élevé que d'autres, et si l'on envisage la rapidité d'aboutissement d'un travail d'amélioration, un examen préliminaire du comportement global des diverses provenances serait justifié. Il permettrait de réunir une quantité de plantes-mères plus importante, en ne faisant porter une analyse détaillée que sur les populations les plus riches en plantes intéressantes. De toutes façons, leur fréquence est peu élevée même parmi les origines les meilleures. Les prospections doivent être effectué es sur un très grand nombre d'individus, et toute plante présentant un seul des caractères recherchés doit être conservée. Le seul moyen pratique d'aboutir à la création de souches telles qu'elles ont été définies consiste à recombiner entre elles des lignées possédant des propriétés différentes. Evidemment, la connaissance du mode de transmission des principaux caractères permettrait de travailler de manière beaucoup plus sûre, c'est pourquoi des études sont entreprises sur ces sujets.

Nous avons été amenés à constater à maintes reprises l'amplitude des différences de comportement se manifestant entre les populations d'ori-

gines diverses, toutes examinées dans le même milieu. Ces divergences tiennent à la réduction de variabilité subie par les populations locales sous l'influence de leur milieu d'origine et aux possibilités que leur offre le milieu où elles sont étudiées, d'extérioriser les conséquences de cette sélection naturelle. Ceci nous amène aux conclusions suivantes dans le domaine écologique :

— Il existe des populations différenciées dans chaque région.

— On ne peut mettre en évidence des facteurs actifs de sélection naturelle que dans certains cas, surtout lorsque les milieux d'origine et d'examen sont très différents.

— Une étude plus approfondie des lois de croissance du dactyle semble nécessaire afin de mieux comprendre le jeu des facteurs climatiques dans la diversification des types locaux.

— Enfin la connaissance approfondie d'un écotype exige que son étude soit poursuivie, non seulement dans son milieu d'origine mais encore dans d'autres milieux différant du premier.

BIBLIOGRAPHIE

Comité national de Géographie. — Atlas de France.

DICKSON (J. G.). — Diseases of field crops. *Mc. Graw Hill Book C.*, New-York, London, 1947.

GREGOR (J. W.). — The Ecotype, *Biological Reviews*, XIX, 20-29, 1944.

GREGOR (J. W.). — Ecotypic differentiation. *The New Pathologist*, XLV, 2, 254-271, 1946.

TURESSON (G.). — The species and the variety as ecological units. *Hereditas*, III, 100-113, 1922.

TURESSON (G.). — The genotypical response of the plant species to the habitat. *Hereditas*, III, 211-350, 1922.

TURESSON (G.). — Zur Natur und Begrenzung der Artenheiten. *Hereditas*, XII, 323, 333, 1929.

TURESSON (G.). — Ecotypical selection in Siberian *Dactylis glomerata* L. *Hereditas*, XII, 335-351, 1929.

TURESSON (G.). — The selective effect of climate upon the plant species. *Hereditas*, XIV, 99-151, 1931.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DU POLLEN DES ARBRES FRUITIERS A NOYAU, GENRE PRUNUS

PAR

P. REMY

Station de Recherches viticoles et d'Arboriculture fruitière du Sud-ouest
Pont-de-la-Maye (Gironde).

PLAN DU MÉMOIRE

Introduction.

I. — **Études morphologiques.**

1. Bibliographie.
2. Techniques et Méthodes de travail.
 A. — Coloration.
 B. — Échantillonnage. Population de pollen.
3. Résultats des dénombrements des grains normaux et anormaux.
 A. — Influence de l'année.
 B. — Influence de la constitution génétique hybride.
 C. — Polyploïdie.
4. Résultats des mensurations.
 A. — Croissance du pollen.
 B. — Relation entre la dimension du pollen et le nombre chromosomique.
 C. — Relation entre la dimension du pollen et la longueur du style.

II. — **Études sur la germination in vitro.**

1. Bibliographie (Chapitres II et III).
2. Techniques et Méthodes de travail.
3. Résultats.
 A. — Discussion des résultats.
 B. — Observations sur les hybrides interspécifiques.
 C. — Influence de la densité d'ensemencement.
4. Disjonction de la variété de pêcher *Elberta* en pollen germant avec tubes longs et tubes courts.

III. — **Action de produits chimiques sur la germination.**

1. Action des oligo-éléments.
2. Action des produits antiparasitaires.
3. Action des substances de croissance.

IV. — **Études en vue de la conservation du pollen.**

1. Bibliographie.
2. Premiers résultats.

Résumé.

Références bibliographiques.

INTRODUCTION

Ce travail a été entrepris dans le cadre des études concernant la biologie florale des Rosacées fruitières à noyau (genre *Prunus*) actuellement en cours à la Station de Recherches Viticoles et d'Arboriculture Fruitière de la Grande-Ferrade (1).

Le tableau I récapitule le matériel végétal que nous avons utilisé : plus de 80 variétés, appartenant à une douzaine d'espèces différentes. Les observations ont porté sur les trois années : 1950-1951-1952.

Dans les problèmes de la mise à fruits des arbres fruitiers, le grain de pollen, gamétophyte mâle, joue un rôle primordial, puisque la fécondation de l'ovule est nécessaire pour le développement du fruit, au moins pour les fruits à noyau. Les études entreprises avaient pour but de mieux connaître le pollen, tant au point de vue de sa morphologie qu'au point de vue de sa germination et, particulièrement, de savoir l'influence de différents facteurs chimiques sur la qualité de la germination.

Des études analogues ont déjà été réalisées en France, notamment par FLECKINGER (1937) puis par Mlle GAGNIEU (1947-1951) sur les fruits à pépins (*Malus* et *Pirus*).

En ce qui concerne les Rosacées fruitières, les travaux étrangers sont assez nombreux déjà. Nous signalerons brièvement ceux qui sont les plus intéressants. Les études sur la physiologie de la germination sont complexes et disparates ; un petit nombre seulement concernent les arbres fruitiers ; la bibliographie signalée dépassera un peu le cadre du sujet.

I. — ÉTUDES MORPHOLOGIQUES

1. Bibliographie

DERMEN (H.) (1937). — Travaillant sur 121 variétés de pêchers, note des grains anormaux en proportion variant de 2 %, pour *Eureka* à 30%, pour *Giant Snowball* ; il observe des grains plus gros que les grains normaux, qu'il considère comme diploïdes : les variétés *Alexander* et *Hyslop* auraient jusqu'à 25 % de ces grains. En outre, la proportion de grains anormaux varie suivant le milieu pour une même variété ; notamment, les arbres de la variété *Hiley* rentrés en serre au mois de mars ont jusqu'à 50 % d'anormaux et 20 % de diploïdes, alors que les arbres des vergers donnent 5 % d'anormaux et pas de diploïdes.

RAPTOPOULOS (1940). — Travaillant sur du pollen de cerisier (*Prunus avium* et *Prunus cerasus*) observe que le pollen de *P. avium* (espèce

(1) Les mensurations de pollen, dont il est fait état dans ce mémoire, ont été effectuées par M. C. CACHET agent technique à la Station.
Les clichés sont de P. RÉMY et P. LEGRUX.

Tableau I

Liste des variétés étudiées

Numéro du clone.	Nom de la variété.	Stock chromosomique Nb. base X = 8.	Années d'étude.
—	—	—	—
Prunus amygdalus (amandier) :			
R 2		2 X	1950
R 4		2 X	1950-51-52
Prunus Davidiana :			
S 693		2 X	1950
Prunus Persica (pêcher) :			
S 4	Carman.	2 X	1951-52
S 35	Précoce de Hale.	2 X	1952
S 273	J. H. Hale (souche fertile).	2 X	1951
S 456	J. H. Hale (souche fertile).	2 X	1950
S 305-1	Pêche de Montreuil (Semis).	2 X	1951
S 555	Good Man's Choice.	2 X	1950
S 557	Shalil Cling.	2 X	1950
S 724	May Flower.	2 X	1952
S 736	Alexander.	2 X	1952
S 746	May Flower.	2 X	1950-51-52
S 959	Brugnon John Rivers.	2 X	1952
S 961	Nectarine Early Rivers.	2 X	1952
S 1049	Muir.	2 X	1952
S 1058	Yunnan.	2 X	1952
S 1104	Belle de Géorgie, souche 1.	2 X	1952
S 1105	Belle de Géorgie, souche 2.	2 X	1952
S 1148	Vedette.	2 X	1952
S 1154	Sullivan's Early.	2 X	1952
S 1162	Triogem.	2 X	1951
S 743	Elberta.	2 X	1950-52
Prunus armeniaca (abricotier) :			
A 73	Bulida.	2 X	1950-51
	Bulida.	2 X	1952
A 70	Rouge de Roussillon.	2 X	1950-51
	Rouge de Roussillon.	2 X	1952
Prunus cerasifera (myrobolan) :			
P 16-5	Myrobolan.	2 X	1950
P 18	Myrobolan B (East Malling).	2 X	1950-51-52
P 31	Myrobolan.	2 X	1950-51-52
P 347	Myrobolan.	2 X	1952
P 507	Prunus Pissardii.	2 X	1950
P 756	P. cerasifera Korolkowi.	2 X	1950
P 767	Myrobolan.	2 X	1950
P 1079	Myrobolan Pourpre.	2 X	1952
Prunus salicina et hybrides P. salicina × P. cerasifera (pruniers japonais) :			
P 51	Santa Rosa.	2 X	1950-51-52
P 56	Methley.	2 X	1950-51
P 322	Belsiana.	2 X	1950-52
P 472	June Blood.	2 X	1952
Prunus domestica (pruniers européens) :			
P 36	Monsieur. Violet.	6 X	1952
P 90	Reine-Claude Washington.	6 X	1952
P 110	Coe's Golden Drop.	6 X	1950-51-52
P 149	Quetsche d'Allemagne.	6 X	1950-51
P 150	Reine-Claude d'Oullins.	6 X	1952

Numéro du clone.	Nom de la variété.	Stock chromosomique Nb. base X = 8.	Années d'étude.
—	—	—	—
Prunus domestica (pruniers européens) :			
P 155	Perdrigon violet.	6 X	1952
P 220	Monsieur.	6 X	1952.
P 221	Bonne de Bry.	6 X	1950-52
P 228	Angelina Burdett.	6 X	1952
P 229	Reine-Claude Diaphane.	6 X	1952
P 267	Quetsche d'Italie.	6 X	1950-51
P 303	Prune d'Ente.	6 X	1950-51-52
P 388	Reine-Claude verte.	6 X	1950-51-52
P 391	Coe's Golden Drop (mutation violette).	6 X	1950-51-52
P 414	De Catalogne.	6 X	1950-51-52
P 459	Stark Green Gage.	6 X	1952
P 563	Jefferson.	6 X	1952
Prunus insititia :			
P 12	Damas.	6 X	1950-51
P 13-5	Saint-Julien.	6 X	1950-51
P 72	Mirabelle parfumée de septembre.	6 X	1952
P 354	Mirabelle de Mesnil.	6 X	1951
P 355	Mirabelle gloire de Louveciennes ?	6 X	1952
P 604	Mirabelle tiquetée.	6 X	1950
P 957	Reine des mirabelles.	6 X	1952
P 607	Mirabelle grosse de Nancy.	6 X.	1950
Prunus spinosa :			
P 9	Prunellier.	4 X	1950
P 24	Prunellier.	4 X	1951-52
Hybrides interspécifiques :			
F_1(R 1 × S 557) 1	Pêcher amandier	2 X	1950-51-52
R 1 × F_1(R 1 × S 557) 1.	Pêcher amandier (Back cross).	2 X ?	1951-52
S 677	Pêcher amandier.	2 X ?	1950-51-52
S 839	Pêcher amandier.	2 X ?	1950-51-52
Hybrides interspécifiques (suite) :			
P 8	Prunus Marianna (P. cerasifera × P. munsoniana).	2 X	1950-51
F_1 P 8-1	Semis du Marianna P. 8.	3 X	1952
F_1 P 8-4	Semis du Marianna P. 8.	?	1951-52
F_1 P 8-10	Semis du Marianna P. 8.	?	1951
F_1 P 10-2.	Semis de Marianna.	5 X	1952
F_1 P 13-5-5	Semis de Saint-Julien.	?	1952
F_1 (P 16-5 × P 9) 1	P. cerasifera × P. spinosa.	3 X	1951-52
P 465	Plumcot (P. salicina × P. armeniaca).	2 X	1952
F_1 P 566-1	Hybride naturel P. cerasifera × P. amygdalus ?	2 X ?	1952
F_1 P 566-3	Hybride naturel P. cerasifera × P. amygdalus ?	2 X ?	1952
F_1 P 692-2	Semis de P. cerasifera.	4 X	1952
F_1 P 692-19	Semis de P. cerasifera.	?	1952
P 870	Hybride P. cerasifera ? × P. persica.	2 X + 2	1951-52
P 871	Hybride P. cerasifera ? × P. persica.	?	1952
P 872	Hybride P. cerasifera ? × P. persica.	?	1952
A 230	Hybride naturel P. armeniaca × P. cerasifera.	2 X	1952
Sous-genre Cerasus :			
P 525	P. microcarpa.	?	1950
P 531	P. gracilis.	?	1950
P 553	P. subcordata.	?	1950
P 568	P. Besseyi.	?	1950-51-52
P 755	P. glandulosa.	2 X	1950-51-52
P 883	P. triloba.	?	1950
V 106	Prunus avium (Bigarreau Moreau).	2 X	1952
V 120	Prunus cerasus (Montmorency).	4 X	1952
V 247	P. cerasus (Griotte noire des Vosges).	4 X	1952

diploïde) est plus gros que le pollen de *P. cerasus* (espèce tétraploïde) ou que celui des hybrides *Duke Cherry* (40 microns contre 20 à 25 de diamètre). En outre, il germe mieux. Le pollen de diploïde préfère une faible concentration en sucre (10 à 15 %).

WANSCHER (1941). — Signale une variation du pourcentage de grains normaux suivant la position de la fleur sur le rameau de Pêcher. L'extrémité du rameau donnerait des grains non colorables et souvent anormaux. Il insiste aussi sur l'influence des conditions du milieu sur la qualité du pollen, et notamment de la physiologie de la nutrition de la fleur.

FLORY et TOMES (1943). — Travaillant sur le genre *Prunus* en général (une dizaine d'espèces) ont fait une étude analogue à la nôtre. Ils constituent, pour chaque variété, une population de pollen à partir de 50 fleurs au minimum, à cause de l'hétérogénéité des observations suivant la fleur (mise en évidence déjà par VALLEAU sur le fraisier et par WANSCHER). Le taux de grains avortés dépendrait en partie du génotype, c'est-à-dire de la variété.

Les variétés réagissent toutes de la même manière aux variations de milieu, de sorte que l'ordre de classification des variétés suivant les grains normaux est constant, quelles que soient les conditions du milieu.

Les variétés hybrides interspécifiques ont plus de grains anormaux que les variétés ou les espèces pures. Les auteurs notent des résultats fluctuants lors de la germination du pollen ; ce test apparaît donc d'intérêt secondaire. Il y aurait cependant une relation directe entre le pourcentage de grains normaux et le pourcentage de germination du pollen (coefficient de corrélation : $r = 0{,}845$).

DETJEN (L. R.) (1945). — Observe des différences morphologiques et physiologiques entre les pollens provenant de vingt-huit variétés différentes de pêchers. Les dimensions des grains de pollen et la proportion des grains normaux apparaissent partiellement comme une caractéristique variétale. En particulier, le rapport Longueur /Diamètre du pollen, examiné à sec, est une bonne caractéristique variétale, variant de 1,28 pour *Rio oso Gem*, à 2,65 pour *Triogem*, et la longueur du grain de pollen varie de 37,7 microns pour *Valiant* à 59μ pour *Seedling*, la largeur de 21,2μ pour *Sunhigh* à 36,3μ pour *Rio Oso Gem*. Le pourcentage de grains normaux varie de 64,6 pour *Golden Globe* à 94,5 pour *Chinese Cling*, et le pourcentage de germination du pollen sur milieu à 15 % de saccharose, varie de 27,8 pour *Egyptian Queen* à 80,5 pour *Massasoit*.

GREBINSKII et ROLIK (1949). — Observent que les plantes recevant une alimentation très riche en azote ont un pollen plus petit que celles recevant une alimentation très riche en phosphates (*Begonia semperflorens*).

COVAS et SCHNACK (1945). — En étudiant le rapport longueur du

style /volume du pollen, constatent que ce rapport est constant pour une espèce donnée, et sensiblement constant pour des espèces appartenant à un genre homogène. La valeur de ce rapport est élevée chez les plantes évoluées.

Flory (1950). — Observe que le pollen, à l'intérieur du genre *Rosa*, présente des pourcentages de grains normaux différents, suivant le nombre chromosomique ; les espèces diploïdes ont le plus fort pourcentage ; les espèces 3-5 ploïdes le plus faible, les espèces 4-6 ploïdes étant intermédiaires.

Des hybrides interspécifiques entre espèces très éloignées ont un fort pourcentage de pollen normal.

2. Techniques et méthodes de travail

A. Coloration

En 1950, plusieurs essais de coloration ont été faits avec des colorants différents :

la safranine a l'inconvénient de colorer le grain de pollen en entier (même la membrane) ; en outre, le fond de la préparation est fortement rouge, ce qui rend les observations pénibles ;

le carmin acétique, au contraire, donne de bons résultats ; c'est un colorant protoplasmique laissant les membranes incolores ainsi que le fond de la préparation. Les grains de pollen sans cytoplasme ne sont pas colorés ;

Ce colorant gonfle légèrement les cellules, donc ne peut être utilisé pour les mesures de dimensions ;

l'iode acétique (solution d'iode dans l'acide acétique à 45 %) donne des colorations moins bonnes que le carmin acétique.

Avec tous ces colorants, la préparation non lutée ne se conserve pas, et les observations doivent être faites immédiatement.

Un colorant a donné de très bons résultats pour les mensurations. Il s'agit de *fuchsine acide* à 1 % dans un mélange de glycérine — acide lactique — acide phénique — eau, à raison de 5 cc. pour 100 cc. du mélange. Cette solution conserve les grains de pollen, sans en modifier les dimensions, pendant 3 à 4 semaines ; la préparation se conserve très bien sans lutage, le lactophénol n'étant pas volatile.

Le colorant utilisé pour les dénombrements de grains normaux et anormaux est le carmin acétique ; les grains contenant du cytoplasme, donc colorés en rouge, sont comptés comme normaux ; les grains incolores sont comptés comme anormaux. L'observation montre en outre que les grains anormaux sont beaucoup plus petits que les grains normaux, et ont souvent une forme particulière.

On peut considérer qu'il y a deux types de grains normaux, l'un trian-

gulaire, à trois pores germinatifs (parfois ovoïde, à deux pores), que l'on trouve surtout chez l'Amandier, le Pêcher, l'Abricotier, le Myrobolan ; l'autre presque sphérique, que l'on trouve surtout chez les Pruniers européens.

La figure 1 montre un grain triangulaire de Pêcher, avec ses trois pores germinatifs. Les grains anormaux ont, eux aussi, des formes différentes, souvent réguliers et allongés (fig. 2) parfois irréguliers (fig. 3).

Les dénombrements sont parfois rendus délicats, par suite de l'existence de grains qui ne sont, typiquement, ni normaux, ni anormaux. Ces grains particuliers ont une forme irrégulière, une coloration hétérogène, révélant la présence de cytoplasme, mais sans organisation interne (fig. 3). Il semble que l'on ne trouve ces grains que parmi le pollen provenant de certains hybrides entre espèces relativement éloignées. Dans ce cas, on observe donc des grains anormaux typiques, normaux typiques, et des grains intermédiaires. Des cas semblables sont signalés chez le Pommier par M^lle^ GAGNIEU.

Les résultats sont exprimés en grains normaux pour cent grains de pollen ; l'erreur sur ce pourcentage p est :

$$s = \sqrt{\frac{p(1 - p)}{N}}$$

N étant le nombre de grains de pollen observés (en pratique N = 1000 à 2000).

Pour les mensurations, nous avons utilisé la solution de fuchsine dans le lactophénol. Ce colorant peut également être utilisé pour les dénombrements des grains normaux et anormaux. La mensuration porte sur 50 grains normaux observés à grossissement voisin de 600. Pour comparer les mesures entre elles, seuls les grains triangulaires furent mesurés.

La valeur du stock chromosomique est fournie par « Atlas of Chromosomes » de DARLINGTON et JANAKI, et par les études caryologiques faites à la Station de Recherches de la Grande Ferrade.

B. — **Echantillonnage**

Population de Pollen

1° La technique la plus simple pour étudier le pollen d'une variété donnée est, a priori, de prélever le pollen d'une anthère, ou d'une fleur, au moment de la déhiscence, et de le colorer. En fait, l'observation montre que cette méthode de travail est assez mauvaise, les chiffres obtenus étant fluctuants, au moins pour les types ayant une certaine proportion de grains anormaux.

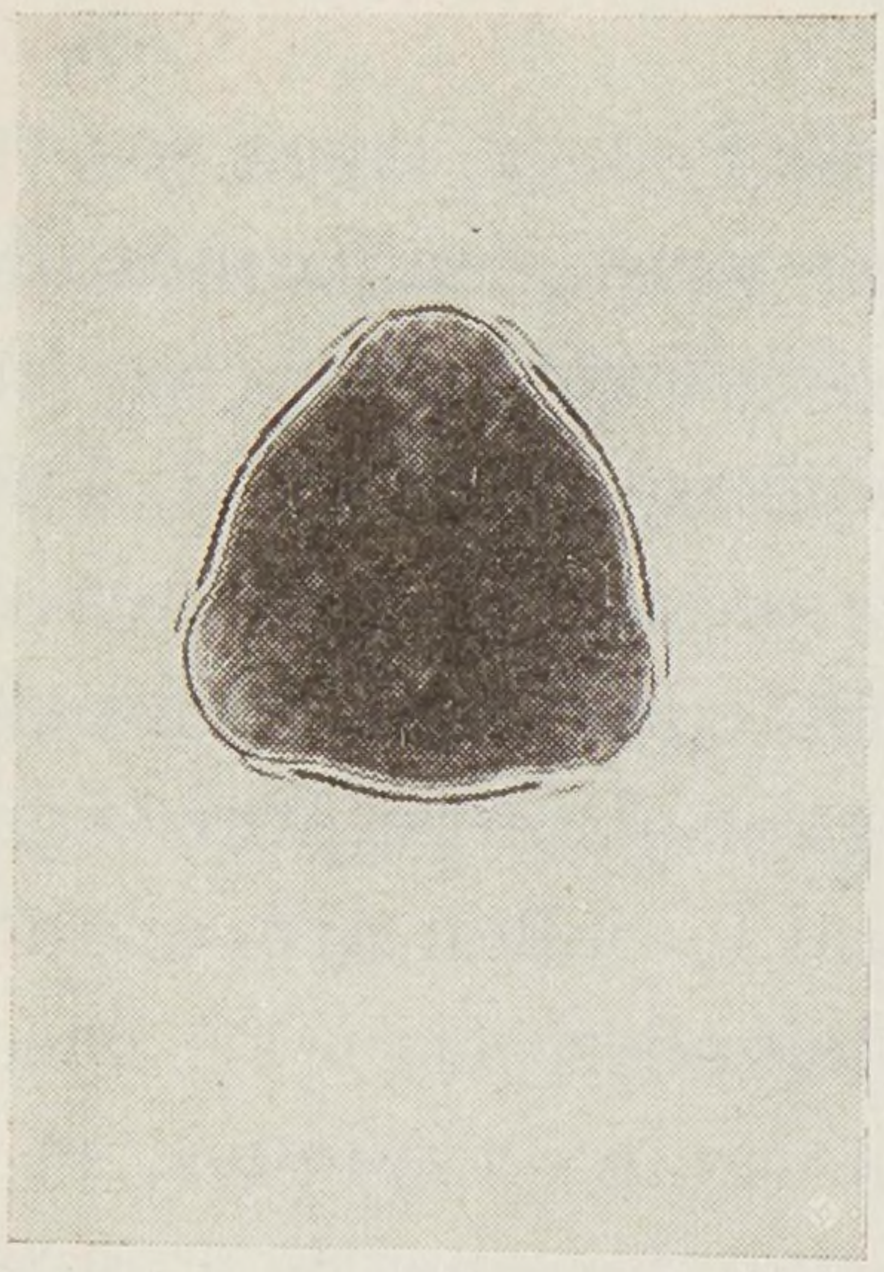


Fig. 1. — Grain normal typique de pêcher. (× 390).

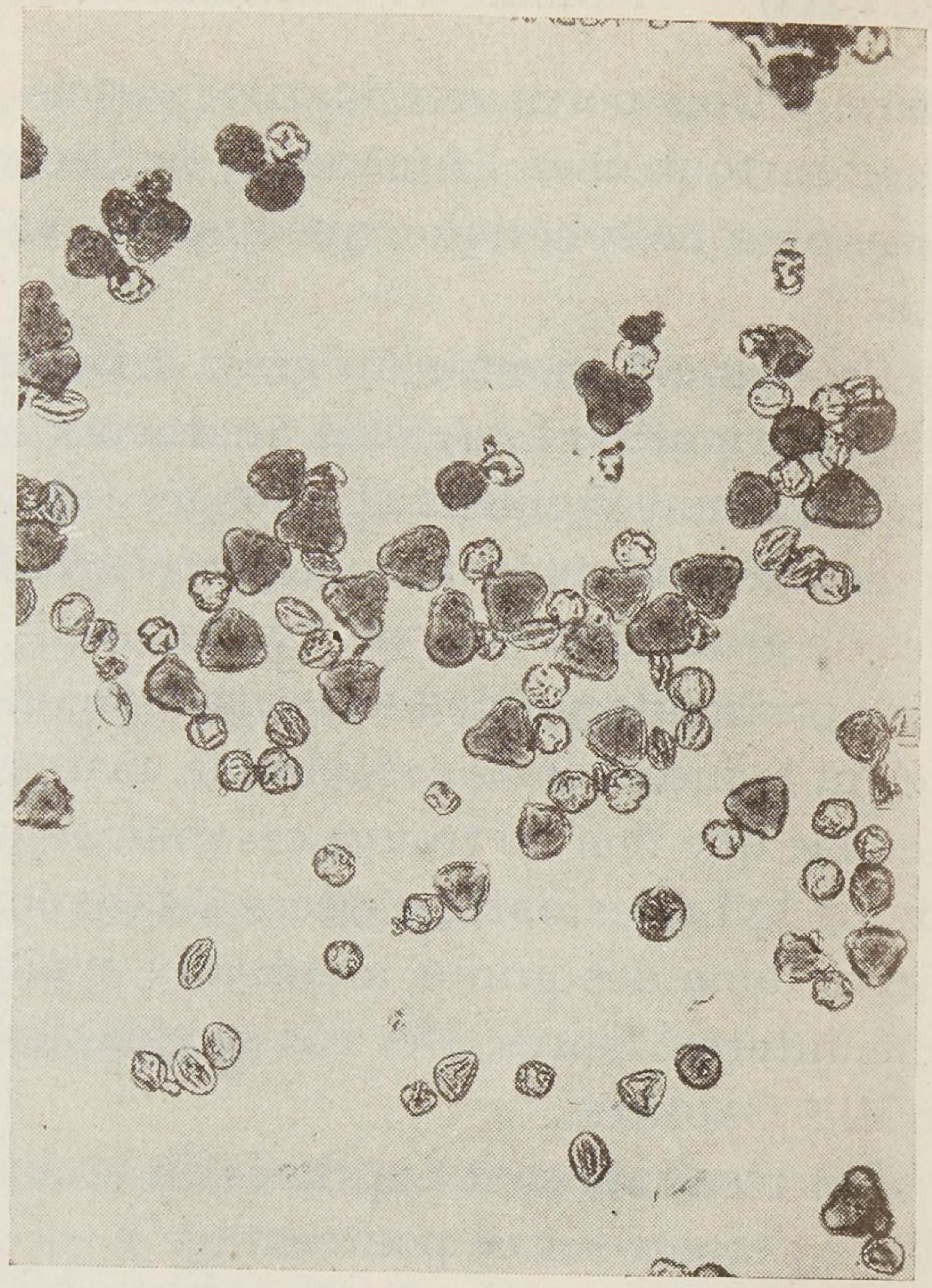


Fig. 2. — Pollen de F_1 P. 566-1 présentant de nombreux irréguliers (× 85).
F_1 P. 566-1 = P. cerasifera × P. amygdalus ?



Fig. 3. — Pollen de F_1 (P. 16 — 5 × P. 9)1 (P. cerasifera × P. spinosa). Majorité d'anormaux, et quelques grains polyploïdes (× 85).

Voici les observations faites sur deux fleurs de *P. davidiana, souche S. 693.*

	Grains normaux	Grains anormaux	Grains normaux pour 100.
	—	—	—
Fleur 1 :			
1ere étamine	260	52	83,3
2e étamine	61	14	81,3
3e étamine	79	56	58,5
Autres étamines en mélange	570	111	83,7
Fleur 2 :			
1ere étamine	235	43	84,5
2e étamine	106	43	71,1
3e étamine	62	7	89,8
4e étamine	178	38	82,4
Autres étamines en mélange	1 201	156	88,5

Des observations analogues faites sur F_1 *P 8-1* ont donné les chiffres suivants :

Fleur 1 :			
1ere étamine	242	278	46,5
2e étamine	158	211	42,8
3e étamine	81	126	39,1
Autres étamines en mélange	252	315	44,4
Fleur 2 :			
1ere étamine	120	140	46,3
2e étamine	78	160	32,8
3e étamine	103	120	46,2
Autres étamines en mélange	602	698	46,2

Pour F_1 (*R1* × S *557*) *1*, on a noté, en 1951, anthère par anthère, des variations du pourcentage de grains normaux s'étalant de 63 à 93 %.

On peut dès lors constater que l'échantillonnage, à partir d'une fleur complète, est meilleur que celui à partir d'anthères. Et l'on pourrait caractériser une variété par plusieurs échantillonnages de fleurs.

En fait, il est plus facile de constituer un échantillon à partir de plusieurs fleurs, c'est-à-dire de rassembler en mélange tout le pollen provenant d'un certain nombre de fleurs. Les observations sont alors à faire sur un ou deux prélèvements, et donnent des chiffres plus homogènes.

Nous avons ainsi trouvé :

			Gr. Nx p. 100.	$s =$
			—	—
Pour P 18 :				
1er prélèvement	946 normaux	49 anormaux	95,0	0,8
2e prélèvement	1 784 —	65 —	96,4	0,5
*Pour R*1 × F_1(*R*1 × *S 557*)1 :				
1er prélèvement	666 normaux	160 anormaux	80,6	1,4
2e prélèvement	1 648 —	348 —	82,5	0,9
Pour F_1(*R*1 × *S 557*)1, cependant :				
1er prélèvement	1 691 normaux	260 anormaux	86,6	0,8
2e prélèvement	1 493 —	219 —	87,2	0,8
3e prélèvement	503 —	128 —	79,7	1,6

2° Un essai a été entrepris pour voir l'importance de l'époque de prélèvement des fleurs et celle de la position de la fleur.

Nous avons choisi pour l'essai le clone *P 31*, celui-ci ayant un assez grand nombre de grains anormaux ; quatre échantillonnages ont été faits :

Éch. 1. — Début floraison (6 mars 1950), 70 fleurs au hasard.
— 2. — Pleine floraison (10 mars 1950), 50 fleurs au hasard.
— 3. — Pleine floraison (10 mars 1950), 50 fleurs à la base des rameaux.
— 4. — Pleine floraison (10 mars 1950), 60 fleurs à l'extrémité des rameaux.

Les comptages ont donné les chiffres suivants :

Pourcentage de grains normaux

Éch. 1. — 83,0 (s = 1,0 %)
— 2. — 82,3 (s = 1,1 %)
— 3. — 82,0 (s = 0,9 %)
— 4. — 83,3 (s = 1,0 %)

Il n'y a aucune différence significative, et les 4 échantillons proviennent d'une même population.

La technique d'échantillonnage adoptée est la suivante (assez voisine de celle de FLORY et TOMES) :

Juste avant l'ouverture de la fleur, on fait la récolte des anthères, non déhiscentes, dans une capsule ; on rassemble ainsi les anthères de 50 fleurs environ, prélevées au hasard, à la pleine floraison. La capsule est mise dans un exsiccateur à acide sulfurique (2/3 en volume de SO_4H_2, 1/3 d'eau) pendant 12 à 24 heures.

Lorsque les anthères sont déhiscentes, on les écrase avec un agitateur en verre pour libérer le pollen, constituant ainsi une population homogène de grains de pollen. Les prélèvements sont effectués à l'aide d'un pinceau sec. La capsule est conservée en milieu sec aussi longtemps qu'il le faut (cf. Chapitre IV).

Il faut s'efforcer d'effectuer des prélèvements de 1 000 à 1 500 grains ; les dénombrements ne sont pas difficiles. On dépose une goutte de carmin acétique, on recouvre d'une lamelle, et on dénombre les grains le plus rapidement possible. Il faut opérer systématiquement pour compter tous les grains présents sous la lamelle ; ceci est important, car il y a une hétérogénéité dans la répartition des grains anormaux ; en effet, ceux-ci étant beaucoup plus petits que les grains normaux, sont plus mobiles et ont tendance à se répartir le long des bords de la lamelle.

3. Résultats des dénombrements des grains normaux et anormaux

Le tableau II contient les résultats des comptages effectués en 1950, 1951 et 1952, pourcentages de grains normaux, et erreur sur ce pourcentage.

A. — Influence de l'année

Etude de la corrélation entre les observations de 1951 et 1952. Une vingtaine de variétés ont été étudiées en 1951 et 1952. Ce sont :

	Pourcentages		Transformation de Bliss	
	1951	1952	1951	1952
R 4	95,3	96,0	77,5	78,5
S 4	96,0	95,3	78,5	77,5
S 746	92,7	94,1	74,3	75,9
F_1 (R1 × S 557)1	85,8	85,4	67,9	67,5
R1 × F_1 (R1 × S 557)1	82,0	83,6	64,9	66,1
S 677	92,7	94,9	74,3	76,9
S 839	93,0	94,5	74,7	76,4
P 18	94,7	94,8	76,7	76,8
P 31	84,8	86,0	67,1	68,0
P 51	93,8	94,6	75,6	76,6
P 110	96,0	96,4	78,5	79,1
P 303	98,4	96,6	82,7	79,4
P 388	93,5	94,5	75,2	76,4
P 391	99,3	98,7	85,2	83,5
P 414	98,7	99,4	83,5	85,6
P 8 (1950/51)	33,3	27,5	35,2	31,6
F_1 (P 16-5 × P 9)1	1,8	5,7	7,7	13,8
P 870	78,2	74,9	62,2	59,9
P 568	66,4	78,3	54,6	62,2
P 755	98,2	88,5	82,3	70,2

Deux méthodes de calcul ont été utilisées pour calculer le coefficient de corrélation ; l'une, directement à l'aide des pourcentages p ; l'autre, en transformant p en $\sin^2 \theta$ ainsi que le recommandent BLISS et HAYES et IMMER. Dans les deux cas, nous trouvons un coefficient de corrélation :

$$r = + 0{,}981$$

Pour les vingt séries d'observations et une probabilité P = 0,05, la valeur limite du coefficient de corrélation est :

$$r = + 0{,}43, \quad \text{en utilisant le test} \quad t = \frac{r}{\sqrt{1 - r^2}} \sqrt{N - 2}.$$

D'une année à l'autre, la corrélation est presque parfaite : ce qui indique que l'action du milieu sur le pourcentage de grains normaux est négligeable (les conditions de l'hiver et du printemps 1952 étaient différentes de celles de 1951).

La valeur de ce pourcentage peut donc être considérée théoriquement comme une caractéristique variétale, ou spécifique ; pratiquement, son utilisation comme moyen d'identification est très limitée, ainsi que nous allons le voir.

B. — **Influence de la constitution génétique hybride**

Le tableau II montre :

que les variétés appartenant à des espèces pures ont un pourcentage élevé de grains normaux, supérieur à 85 ou même 90 % (*P. persica*, *P. domestica*, fig. 4 ;

que les hybrides interspécifiques ont des pourcentages plus faibles. La proportion de grains normaux reflète directement la compatibilité et

Tableau II

Pourcentage de grains normaux

Nom de la variété	1950 %	1950 s	1951 %	1951 s	1952 %	1952 s
R2	97,5	0,2				
R4	92,5	0,3	95,3	0,5	96,0	0,4
S 693	84,3	0,5				
S 4			96,0	0,4	95,3	0,5
S 35					94,4	0,5
S 273			95,7	0,6		
S 456	92,0	0,4				
F_1 S 305-1			86,3	0,7		
S 555	87,4	0,5				
S 557	96,5	0,4				
S 724					93,6	0,4
S 736					94,7	0,4
S 743	97,2	0,2			95,9	0,5
S 746	89,4	0,3	92,7	0,7	94,1	0,7
S 961					92,3	0,6
S 1049					91,6	0,7
S 1058					96,0	0,3
S 1104					90,8	0,7
S 1105					97,8	0,4
S 1148					89,6	0,5
S 1154					94,2	0,8
S 1162			80,4	2,0		
F_1 (R1 × S 557)1	77,9	0,6	85,8	0,5	85,4	0,6
R1 × F_1 (R1 × S 557)1			82,0	0,7	83,6	0,7
S 677	89,2	0,4	92,7	0,5	94,9	0,5
S 839	92,9	0,5	93,0	0,7	94,5	0,5
Bulida	95,9	0,2	95,0	0,6		
A 73					71,9	0,5
R. du Roussillon	97,0	0,1	96,9	0,4		
A 70					91,3	0,4
P 16-5	96,9	0,3				
P 18	95,9	0,4	94,7	0,4	94,8	0,4
P 31	82,7	0,3	84,8	0,6	86,0	0,7
P 347					61,9	1,0
P 507	97,4	0,4				
P 756	95,4	0,4				
P 767	98,1	0,2				
P 51	83,0	0,5	93,8	0,6	94,6	0,5
P 56	60,7	0,6	94,1	0,5		
P 322	88,8	0,5				
P 472					87,9	0,8
P 36					99,1	0,2
P 90					95,9	0,3
P 110	92,4	0,8	96,0	0,7	96,4	0,4
P 149	98,4	0,2	97,1	0,4		
P 150					98,0	0,4
P 155					97,8	0,2
P 220					96,5	0,4
P 221	97,9	0,2			96,7	0,4
P 228					81,6	0,7
P 229					92,9	0,8
P 267	98,2	0,4	98,6	0,4		
P 303	97,2	0,7	98,4	0.2	96,6	0,5
P 388	96,1	0,5	93,5	0,4	94,5	0,7
P 391	97,2	0,2	99,3	0,3	98,7	0,4
P 414	98,2	0,2	98,7	0,3	99,4	0,2
P 459					99,0	0,6
P 563					99,0	0,2
P 12	92,7	0,6	90,1	0,5		

Nom de la variété	1950		1951		1952	
	%	s	%	s	%	s
P 13-5	99,3	0,2	98,9	0,3		
P 72					94,4	0,4
P 354			98,6	0,3		
P 355					94,5	0,6
P 604			98,1	0,6		
P 607	93,1	0,8				
P 957					98,7	0,3
P 9	91,3	1,6				
F_1 interspécifique :						
P 8	27,5	0,5	33,3	0,9		
F_1 P 8-1					46,5	2,0
F_1 P 8-4			82,1	0,7		
F_1 P 8-10			70,5	0,8		
F_1 P 10-2					87,8	1,0
F_1 P 13-5-5					5,6	0,6
F_1 (P 16-5 × P9)1			1,8	0,4	5,7	0,8
P 465					17,4	0,8
F_1 P 566-1					21,7	0,9
F_1 P 566-3					20,0	
F_1 P 692-2					0,3	0,1
F_1 P 692-19					5,4	0,5
P 870			78,2	0,8	74,9	0,8
A 230					64,9	1,0
Sous genre Cerasus :						
P 525	91,3	0,9				
P 531	91,0	1,2				
P 553	91,4	1,1				
P 568	66,0	0,8	66,4	0,9	78,3	0,7
P 755	71,8	0,9	98,2	0,4	88,5	0,7
P 883	98,8	0,3				

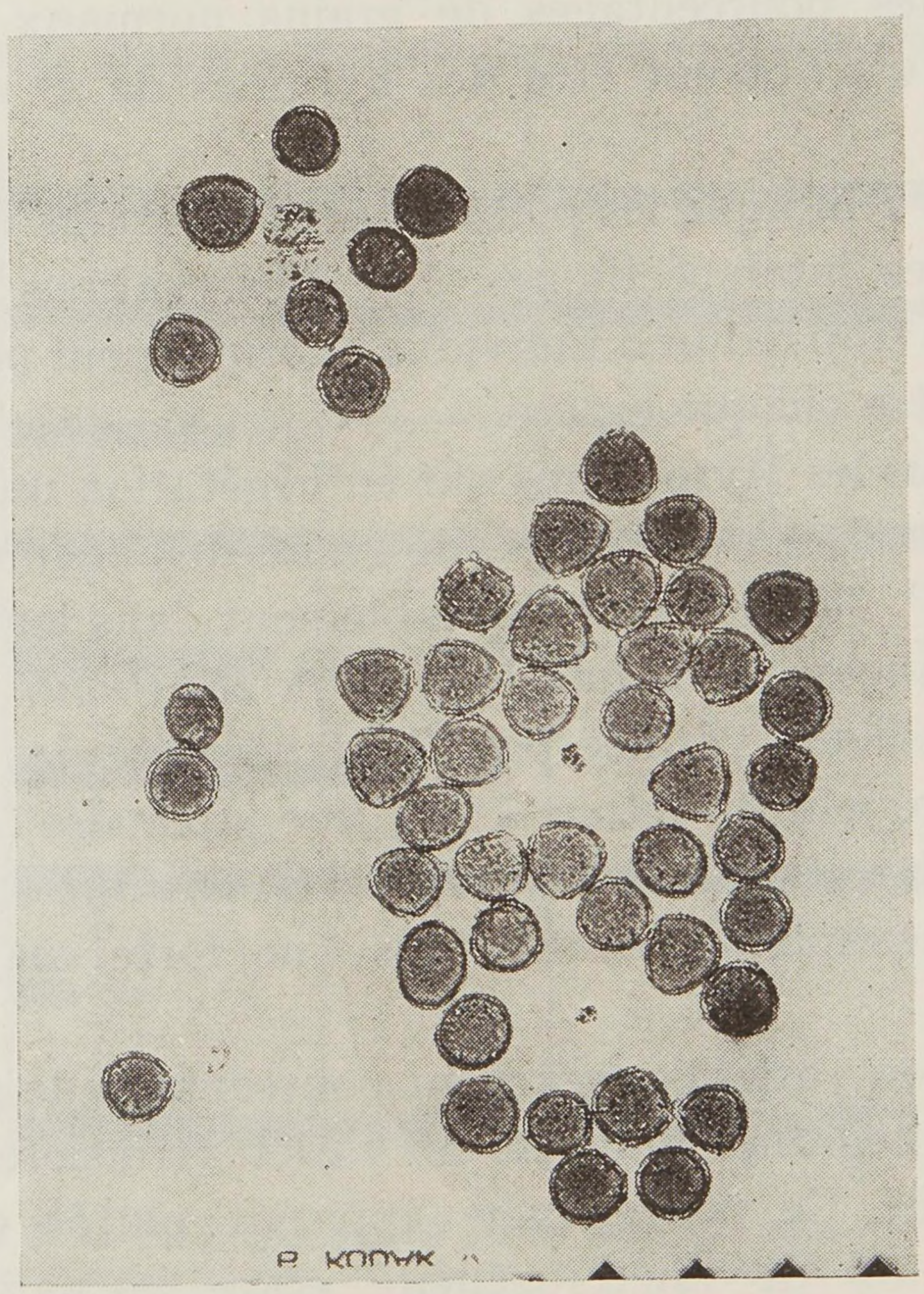


FIG. 4. — Pollen de P. 303, très régulier (P. domestica) (× 85).

l'affinité à la méiose des stocks chromosomiques des deux espèces parentales ; plus le pourcentage est faible, plus éloignées sont les espèces.

Ainsi, l'hybride triploïde *P. cerasifera* (2X) × *P. spinosa* (4X) n'a en réalité que très peu de grains normaux (2 à 5 %) (fig 3), ainsi que les semis de myrobolan *F_1 P 692-2* (tétraploïde) et *F_1 P 692-19* ; alors que les hybrides diploïdes Myrobolans × Pêcher ou × Amandier ont de 20 à 70 % de grains normaux.

Mis à part le *P. marianna* (P. 8) et ses descendants diploïdes, le *Plumcot P. 465* et les pruniers Japonais, la grande majorité des hybrides interspécifiques est stérile ; les fleurs n'ont pas d'ovaires et l'on ne récolte que très peu de fruits (un pour mille) sur les arbres. Cette stérilité semble donc avoir son origine à la méiose, l'absence de chromosomes homologues rendant l'appariement impossible. Ceci est encore plus net pour les types tri et pentaploïdes.

Les hybrides *P. cerasifera* × *P. armeniaca*, *P. cerasifera* × *P. persica* ont de 60 à 80 % de grains normaux, mais ces grains sont cependant hétérogènes (fig. 2-5) et marquent l'existence d'un trouble lors de leur formation, ou d'une action génique, comme le suggère M[lle] GAGNIEU pour un cas semblable.

Les hybrides d'Amandier et de Pêcher indiquent une bonne affinité des chromosomes d'Amandier avec ceux de Pêcher. L'hybride de première génération (F_1) ainsi que le croisement en retour R1 × F_1... ont cependant des pourcentages de grains normaux plus faibles que *S. 677* et *S. 839*, qui doivent être des hybrides de 4[e] ou 5[e] génération (fig. 6).

Le *graphique I* indique les pourcentages de grains normaux pour les différents hybrides interspécifiques. Les observations portent sur un nombre beaucoup trop réduit d'individus hybrides pour pouvoir établir des liens d'origine entre chaque espèce.

Alors que tous les Myrobolans ont en végétation un aspect extérieur commun, l'examen des pourcentages de grains de pollen normaux indique ici que *P. 31* et *P. 347* ont vraisemblablement dans leur ascendance des chromosomes étrangers, alors que *P 16-5*, *P. 18*, *P. 507*, sont purs. Cette hypothèse est d'ailleurs vérifiée par l'hétérogénéité des semis de *P. 31*, dont certains marquent un retour à la forme japonaise (*P. salicina*).

Enfin, il semble que les *P. domestica* et *P. insititia* soient bien établis dans leur état hexaploïde, ayant tous une forte majorité de grains normaux.

L'identification variétale, grâce au pourcentage de grains normaux, n'est pas possible, la grande majorité des variétés fruitières ayant un pourcentage très voisin. Ce pourcentage apparaît plutôt comme le reflet de l'homogénéité ou de l'hétérogénéité entre les parents de chaque variété.

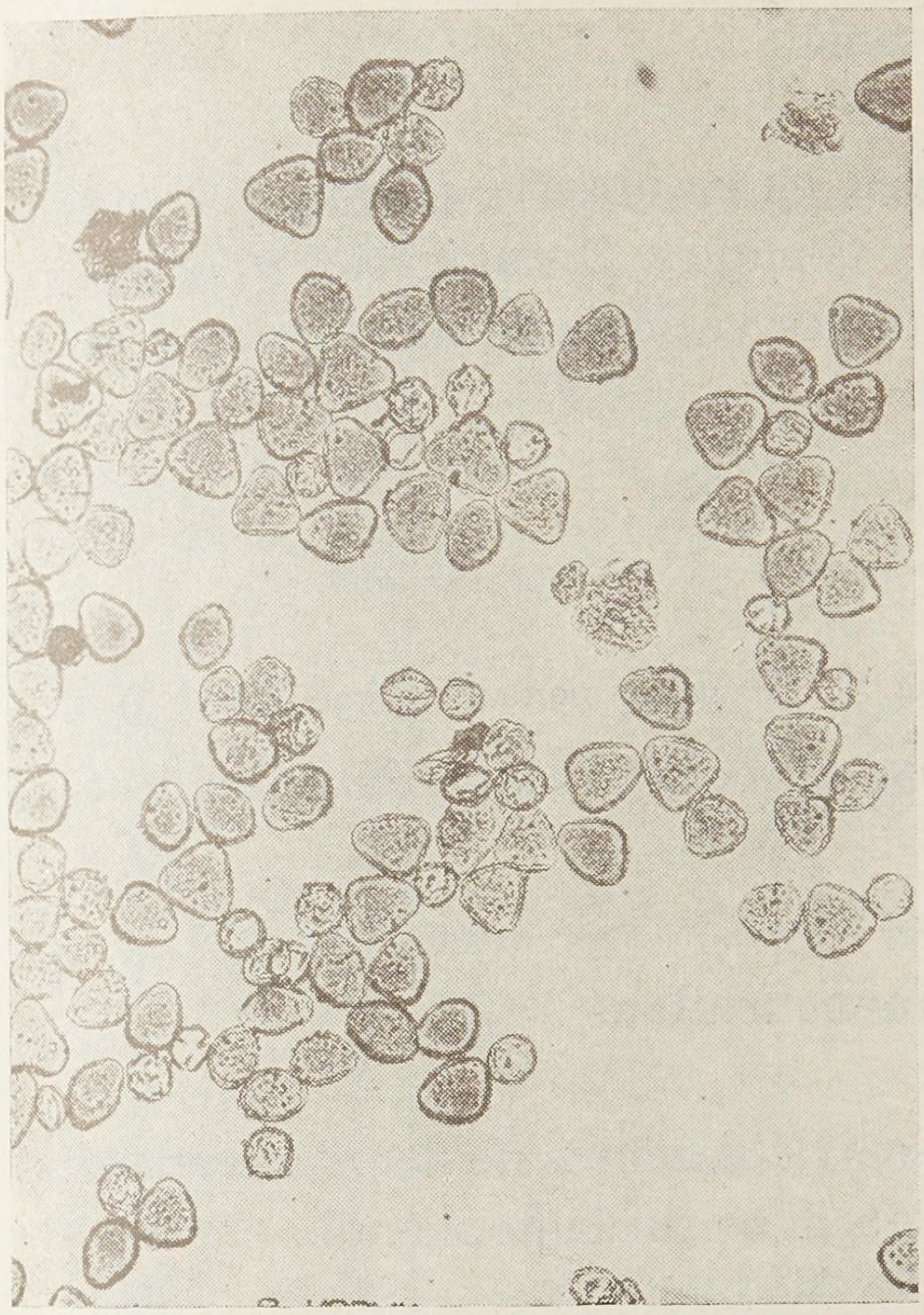


FIG. 5. — Pollen de A. 230 (× 85).
(P. armeniaca × P. cerasifera).

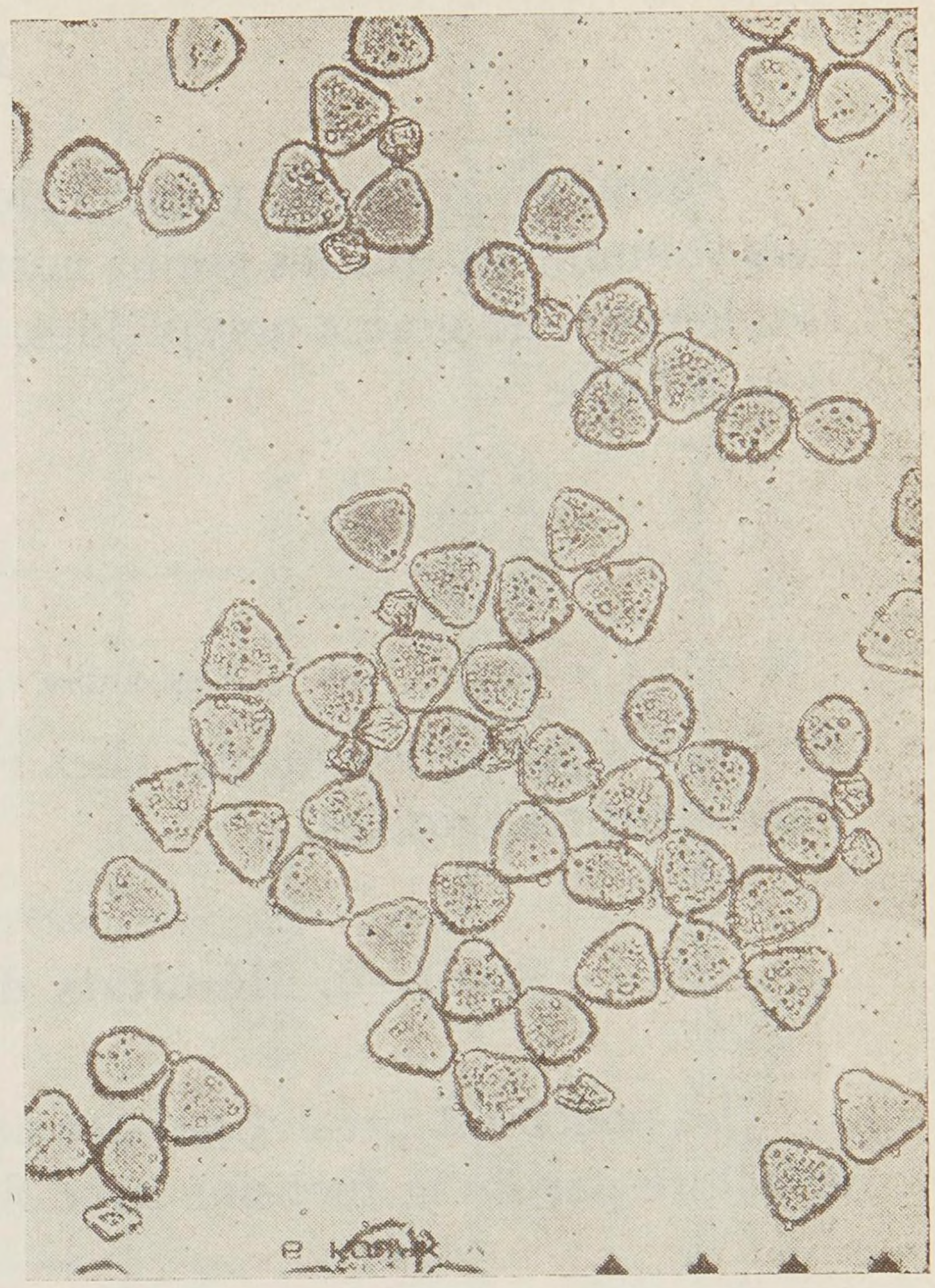
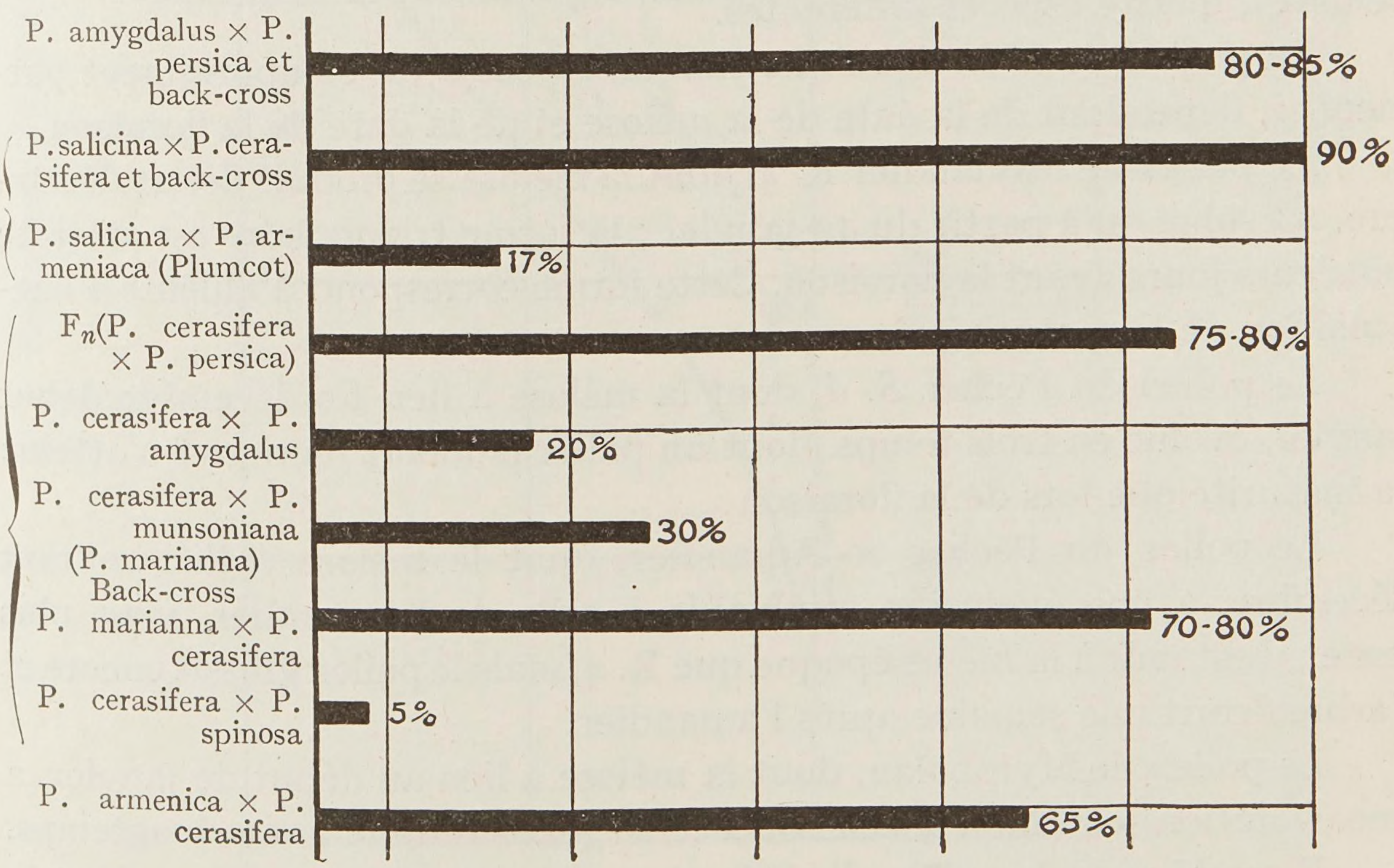


FIG. 6. — Pollen de F_1 (Rl × S. 557)1.
(P. amygdalus × P. persica) — (× 85).

Pourcentages de grains normaux chez les hybrides interspécifiques



GRAPHIQUE I. — La proportion de grains normaux varie considérablement chez les Hybrides interspécifiques, et dépend de l'éloignement des espèces parentales.

C. — Polyploïdie

Parmi les grains de pollen colorables, on en observe parfois qui sont plus volumineux que les grains normaux typiques. Il s'agit, très vraisemblablement, de grains polyploïdes. Certaines variétés en ont une proportion notable :

S 35	1 %	
S 736	0,4 %	
S 961	2,2 %	
S 1 049	0,9 %	
S 1 148	1 %	
F_1 P 16-5 × P 9	0,8 %	(c'est-à-dire 15 à 20 % des grains normaux formés (photo 3)

Il n'y en a pratiquement pas chez *P. domestica* et *P. insititia*, qui semblent réellement très stables.

4. Résultats des mensurations

Le pollen est prélevé sur des anthères déhiscentes de fleurs ouvertes, et coloré par de la fuchsine avec fixation dans du lactophénol.

A. — Croissance du pollen

Des mensurations échelonnées tous les 8 jours, à partir de la méiose, ont permis de suivre l'évolution du pollen de certains individus, appartenant à quatre espèces différentes.

Le *graphique II* indique que chaque espèce a un comportement particulier, dépendant de la date de la méiose et de la date de la floraison.

Le pollen de l'Amandier R. 4, dont la méiose se produit début décembre, n'évolue qu'à partir du 10 janvier ; la forme triangulaire est atteinte plusieurs jours avant la floraison. Cette forme correspond d'ailleurs à l'acquisition de la maturité.

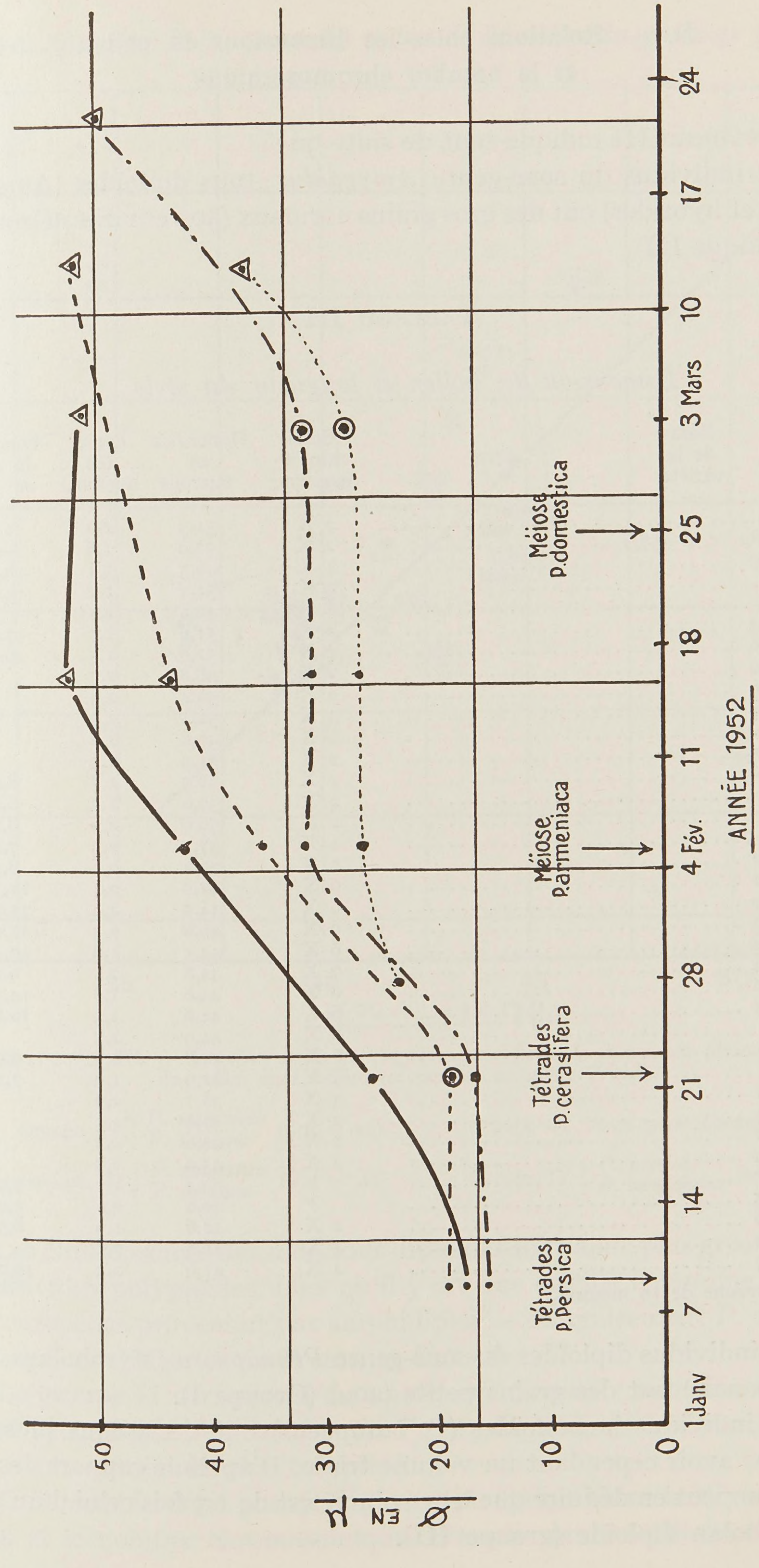
Le pollen du Pêcher *S. 4*, dont la méiose a lieu fin décembre/début janvier, évolue en trois temps, dont un palier pendant février et n'atteint sa maturité que lors de la floraison.

Le pollen du Pêcher × Amandier, dont la méiose a lieu courant décembre, a une évolution semblable à celle de l'Amandier, mais plus lente ; il est mûr à la même époque que R. 4, mais le pollen grossit encore et l'arbre fleurit une semaine après l'amandier.

Le pollen de Myrobolan, dont la méiose a lieu au début de janvier, a une évolution semblable à celle du Pêcher, mais durant moins longtemps.

Il semble que le pollen d'Abricotier et de Prunier européen, dont la méiose a lieu à la fin de l'hiver, ait une évolution rapide et régulière, mais nous n'avons pas suffisamment d'observations pour préciser ce point.

Croissance du grain de pollen de la méiose a l'anthèse



GRAPHIQUE II. — Courbes de croissance du pollen de différentes espèces. Les ronds et triangles indiquent la forme du pollen à une date donnée la dernière observation correspond à la floraison.

——— : Amandier - - - - : Pêcher-Amandier —·—·— : Pêcher : Myrobolan

B. — Relations entre les dimensions du pollen et le nombre chromosomique

Le tableau III indique tout de suite que :

Les individus du sous-genre *Amygdalus*, tous diploïdes (Amandier, Pêchers et hybrides) ont des gros grains normaux (50μ environ) (Groupe IV du graphique III).

TABLEAU III

Dimension du pollen et longueur du style

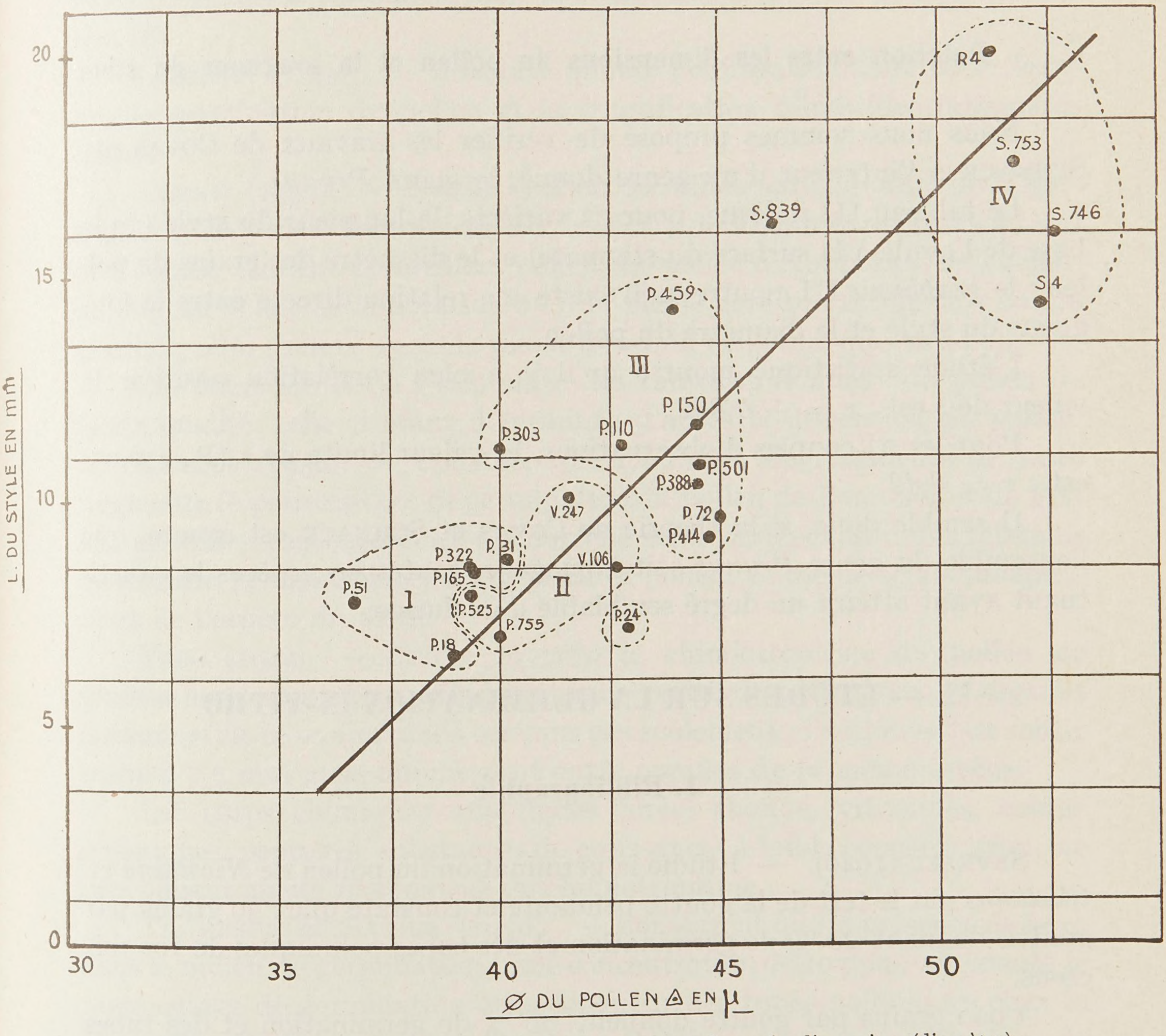
Nom de la variété	Stock chromosomique	Dimension en microns	Erreur (en microns)	Longueur du style en mm (1)
R 4	2 X	51,3	2,9	20,0
F_1 (R1 × S 557)1	2 X	52,0	2,8	—
S 839	2 X	46,3	3,4	16,2
S 4	2 X	52,4	1,7	14,4
S 35	2 X	49,4	1,7	
S 743	2 X	51,8	1,7	17,6
S 746	2 X	52,6	1,5	16,0
S 736	2 X	48,8	2,7	
S 959	2 X	50,4	1,3	
S 961	2 X	52,1	1,7	
S 1 049	2 X	49,6	1,8	
S 1 058	2 X	51,3	1,9	
P 16-5	2 X	39,5	1,8	8,4
P 18	2 X	39,0	1,7	6,6
P 31	2 X	39,6	2,5	8,7
P 51	2 X	37,5	2,5	7,8
P 322	2 X	39,4	2,6	8,5
P 110	6 X	42,7	2,4	11,3
P 150	6 X	44,5	2,0	11,8
P 303	6 X	40,0	2,5	11,2
P 388	6 X	44,5	1,8	10,4
P 414	6 X	44,8	2,1	9,2
P 459	6 X	44,0	1,8	14,3
P 501	6 X	44,6	2,3	10,8
P 12	6 X	44,9	2,5	
P 72	6 X	44,8	1,8	9,7
P 24	4 X ?	42,9	1,9	7,2
F_1 P 8-1	3 X	38,7	2,9	—
F_1 P 8-4	2 X ?	40,4	2,1	
P 871	2 X ?	44,0	2,2	
P 872	2 X ?	45,0	2,5	
P 525	?	39,4	1,7	7,9
P 755	?	40,0	2,0	7,0
V 106	2 X	42,6	1,9	8,5
V 120	4 X	41,6	2,1	
V 247	4 X	41,6	2,3	10,0

(1) Moyenne de 10 mesures.

Les individus diploïdes du sous-genre *Prunophora* (Myrobolans, Pruniers japonais) ont des grains petits (40μ) (Groupe I).

Les individus hexaploïdes (P. européens) ont des grains plus gros (45μ) sans avoir cependant un volume triple. D'après le rapport des diamètres, on peut en déduire que leur volume est de 1,5 fois celui d'un grain de Myrobolan diploïde (groupe III).

Corrélation entre la longueur du style et le diamètre du grain de pollen



GRAPHIQUE III. — Relation entre la longueur du style et la dimension (diamètre) du pollen chez différentes espèces du genre Prunus.

Groupe I { *P. cerasifera*, *P. salicina* ($2\ n = 16$)	Groupe II sous-genre *Cerasus*
Groupe III { *P. domestica*, *P. insititia* ($2\ n = 48$)	Groupe IV { *P. persica*, *P. amygdalus* ($2\ n = 16$)

Les chromosomes des individus diploïdes sont donc plus gros que ceux des individus polyploïdes, bien qu'il y ait une origine commune, les pruniers européens provenant par amphidiploidie du croisement *P. cerasifera* × *P. spinosa* (théories de RYBIN et CRANE).

Le groupe II correspond au sous-genre *Cerasus* ; nous avons ajouté *V. 247* tétraploïde (*Montmorency*), *V. 106* diploïde (*Bigarreau Moreau*), pour avoir une étude plus complète.

Il ne semble donc pas qu'il y ait de relation entre la dimension du pollen et le nombre chromosomique. L'étude serait cependant à entre-

prendre à l'aide de nombreux individus d'un sous-genre où l'on trouve tous les degrés de polyploïdie, *Prunophora* ou *Cerasus* par exemple.

C. — Relation entre les dimensions du pollen et la longueur du style

Nous nous sommes proposé de vérifier les travaux de Covas et Schnack à l'intérieur d'un genre donné, le genre *Prunus*.

Le tableau III indique, pour 23 variétés, la longueur du style (de la base de l'ovule à la surface du stigmate) et le diamètre des grains de pollen ; le *graphique* III montre qu'il existe une relation directe entre la longueur du style et le diamètre du pollen.

L'étude statistique montre qu'il y a bien corrélation positive ; la valeur de r est : $r = + 0,862$.

Pour les 23 couples d'observations, la valeur limite de r ($P = 0,05$) est : $r = 0,42$.

Il semble donc, si la théorie de Covas et Schnack est exacte, que l'ensemble du genre *Prunus* soit homogène, toutes les espèces le constituant ayant atteint un degré semblable d'évolution.

II. — ÉTUDES SUR LA GERMINATION IN-VITRO

1. Bibliographie

Savelli (1940). — Etudie la germination du pollen de *Nicotiana* et *Gladiolus* par le test de la goutte pendante et constate que : 30 grains par goutte donnent 20 % de germination et des tubes polliniques de 100 microns.

1 000 grains par goutte donnent 70 % de germination et des tubes polliniques de 960 microns, mettant ainsi en évidence le rôle de la densité des grains de pollen. Il y a une stimulation mutuelle des grains de pollen d'une même espèce ; ce phénomène est expliqué en admettant que les substances contenues dans le pollen favorisent sa germination, et que leur concentration est d'autant plus grande que le nombre de tubes est grand.

Holubinsky (1946). — Constate que la germination du pollen de luzerne (*Medicago sativa*) est modifiée par le milieu : nutrition, âge de la plante. Le pourcentage de germination et la longueur du tube augmentent avec la densité du pollen. Des mélanges de pollen de deux ou plusieurs espèces exercent une action excitatrice ou inhibitrice réciproque. Des pétales de fleurs de pommier ou de poirier augmentent le pourcentage de germination et la longueur des tubes polliniques, le pollen étant de la même espèce (action de substances aromatiques présentes dans les pétales).

Arutiunova (1950). — Signale que la quantité de pollen de cotonnier sur le stigmate détermine le taux de germination et que des diastases d'hydrolyse contenues dans le pollen ont une forte activité à forte densité.

Lobanov (1950). — Constate qu'une pollinisation abondante favorise la germination du pollen et la fructification d'hybrides interspécifiques.

Saitan (1951). — Etudie l'action du milieu sur la qualité de la germination du pollen d'arbre fruitier ; les fleurs de Pommier exposées au sud et à l'ouest donnent un meilleur pollen. Le pollen d'Abricotier, de Pêcher, prélevé au début de la floraison ou à la pleine floraison est de très bonne qualité ; celui prélevé après la pleine floraison ne germe que très peu.

Les fleurs situées à l'extrémité des rameaux donnent du pollen de faible qualité, celle-ci étant déterminée d'après la dimension du pollen.

Zayets (1938). — Constate que l'addition de fragments de pistil augmente le pourcentage de germination du pollen de Pommier et de Poirier en milieu saccharosé. Ce phénomène serait indépendant des relations de fertilité (compatibilité) entre pistil et pollen, et même serait indépendant de l'espèce du pistil.

Tsao (1949). — Etudie *in vitro* le chimiotropisme du pollen de plantes horticoles ; il y a chimiotropisme positif du pollen vers les organes floraux (style et ovaire) dans certains cas seulement ; l'action se fait sentir jusqu'à 1,5 mm mais uniquement entre organes de la même espèce.

Les corps chimiques organiques (urée, choline, vitamines, acides organiques, peptones, substances de croissance) à faible concentration, ne provoquent aucun phénomène de chimiotropisme.

Thompson et Batjer (1950). — Constatent que la présence de bore dans le milieu de germination à une concentration de 10 ppm. augmente le pourcentage de germination et la longueur des tubes polliniques chez le Pommier, Poirier, Pêcher, Cerisier, Prunier. Une concentration de 160 ppm. donnerait également de bons résultats.

Tatarincev et Sokolova (1951). — Constatent que lors des hybridations on a intérêt à laisser intact le périanthe des fleurs castrées ; les pétales en effet contiendraient des substances aromatiques hâtant la germination des grains de pollen.

Huang-Tsung Chen (1948). — Avec du pollen de *P. armeniaca* et *P. persica*, constatent que les vitamines, quelques acides aminés et quelques acides organiques, stimulent modérément la germination et la longueur des tubes ; les auxines n'auraient pas d'action, la colchicine augmenterait la germination, à faible concentration seulement.

Larsen et Tung (1950). — Travaillant sur Pommiers di et triploïdes, observent qu'en aucun cas, l'acide indol-acétique n'augmente la germination.

2. Techniques et méthodes de travail

De nombreux auteurs ont montré l'importance des conditions de germination sur la croissance des tubes polliniques (FLECKINGER, M^lle^ GAGNIEU, etc...). Il est nécessaire, pour avoir des chiffres comparables, de travailler suivant des conditions standard. Celles que nous avons adoptées sont :

La boîte de Pétri, où se fait le test, renferme un milieu fraîchement coulé, contenant : Gélose 1,2 %, Saccharose 15 %, Température : 22-23°C. Durée : 6 heures.

Le saccharose ne joue qu'un rôle physique déterminant la pression osmotique du milieu. S'il n'y avait pas de saccharose, le pollen éclaterait, comme par temps de pluie.

L'échantillonnage est le même que pour les études morphologiques (constitution d'une population). En général, deux prélèvements sont effectués deux jours après la récolte du pollen. Après les six heures de germination, on arrête celle-ci par du formol déposé à la face inférieure du couvercle ; la boîte de Pétri est conservée en frigidaire jusqu'au moment du comptage.

Le dénombrement des grains germés et non germés est assez délicat, et nécessite beaucoup d'attention. Il porte sur 500 grains normaux environ. On peut s'aider du carmin acétique, ou de tout autre colorant. Sont comptés comme non germés les grains ayant un tube très court, inférieur à la dimension du grain (40 à 50μ).

Les résultats sont exprimés en :

grains germés pour cent grains normaux,

parce que la valeur germinative du pollen d'une variété dépend :

— de la proportion de grains normaux, déjà calculée précédemment (les grains anormaux, vides de cytoplasme, ne germant pas),

— du pouvoir germinatif de ces grains normaux.

C'est ce pouvoir germinatif que nous avons cherché à mesurer. Ainsi que nous le verrons tout à l'heure, la densité des grains de pollen sur la gélose a une influence sur le taux de germination. Les comptages sont faits pour une densité d'ensemencement de 70 à 100 grains au mm^2.

3. Résultats

Le tableau IV rassemble les résultats des comptages de germination.

A. — Discussion des résultats

Les pourcentages sont relativement faibles, comparés aux chiffres obtenus par d'autres auteurs ; ce fait tient vraisemblablement à la

Tableau IV

Dénombrement des grains normaux germés et non germés pourcentage de germination pour 100 grains normaux

Nom de la variété	1950		1951		1952	
	%	s	%	s	%	s
R 2	54,2	1,1				
R 4	65,4	1,0	74,7	1,8	34,7	3,9
S 693	16,9	1,4				
S 4					38,4	2,6
S 35					25,0	1,5
S 273			63,6	2,5		
S 456	66,5	1,3				
F_1 S 305-1			35,5	2,0		
S 555	14,6	1,2				
S 557	46,1	1,5				
S 724					7,8	1,6
S 736					6,8	1,7
S 743	19,3	1,2			54,5	3,0
S 746	21,7	1,2	24,8	1,8	2,1	1,2
S 961					12,0	1,5
S 1 049					7,9	1,3
S 1 058					30,2	2,8
S 1 104					23,2	2,1
S 1 105					10,7	1,5
S 1 154					17,7	2,0
S 1 162			23,3	2,4		
Bulida	12,9	0,7				
A 73					20,8	2,8
R. du Roussillon	59,0	1,7	20,8	1,5		
A 70					9,4	2,7
P 18	55,2	1,2	38,9	2,2	44,0	2,8
P 31	25,5	1,2	64,1	2,5	47,3	2,5
P 347					72,0	4,3
P 507	43,9	2,7				
P 756	49,3	2,8				
P 1 079					82,0	2,7
P 51	17,2	1,4			30,4	2,7
P 322	44,3	1,3			52,5	2,9
P 472			35,8	2,0	65,0	3,3
P 110			13,2	1,2	22,8	2,2
P 149	32,8	1,2	22,8	1,4		
P 155					10,7	1,6
P 221					21,8	1,5
P 228					15,6	1,8
P 267	54,4	1,3	52,0	1,6		
P 303	4,3	0,6	52,0	1,6	6,4	1,1
P 388			26,0	1,3	7,6	1,5
P 414			52,9	1,9	55,8	2,5
P 391			22,7	3,0		
P 13-5	40,7	1,2				
P 72					18,2	1,9
P 607	17,2	1,2				
P 9	17,3	3,5				
P 24					22,4	2,0
F_1 (R 1 × S 557) 1	69,5	1,2	51,2	3,0	36,2	2,9
R 1 × F_1 (R 1 × S 557) 1			40,0	1,7		
S 677			30,7	1,4	16,1	1,2
S 839	60,2	1,4	65,0	2,0	20,8	2,0
P 8			17,6	2,2		
F_1 P 8-1					0	
F_1 P 8-4			42,2	2,4	61,0	2,4
F_1 P 8-10			30,8	2,7		
F_1 P 10-2					0	
F_1 P 13-5-5					0	
F_1 (P 16-5 × P 9) 1			0		0	

TABLEAU IV (*suite*)

Nom de la variété	1950		1951		1952	
—	%	*s*	%	*s*	%	*s*
F_1 P 566-1					20,0	2,8
F_1 P 566-3					23,4	2,6
F_1 P 692-19					0	
P 870					11,9	2,2
A 230					16,8	2,0
P 531	3,3	0,4				
P 553	10,0	0,9				
P 568	49,5	1,5			44,2	3,0
P 755	20,1	1,2	34,2	2,6	8,4	1,3

méthode d'échantillonnage, au passage dans un exsiccateur à $SO_4 H_2$, pouvant être partiellement nocif pour le pollen. Nous l'avons d'ailleurs vérifié :

— prélevé sur une fleur ouverte, le pollen de F_1 (R1 × S. 557)1, ou de P. 1079, a une très bonne germination, de l'ordre de 80 à 95 %.

— après passage de 12 heures à l'exsiccateur, la germination baisse à 50-60 %.

Nous n'avons pas effectué d'observations suffisamment nombreuses pour affirmer que toutes les variétés réagissent d'une manière analogue au passage à l'exsiccateur.

Les résultats sont fluctuants ; suivant l'année, et bien que les conditions de travail soient les mêmes, les pourcentages de germination sont variables dans une large mesure. Les résultats sont tellement hétérogènes que nous n'avons pas calculé la corrélation d'une année à l'autre ; elle est certainement très faible.

Il semble que l'action du milieu sur la germination du pollen soit considérable, non contrôlable ; dans ces conditions, ce pourcentage ne peut être pris en considération comme caractéristique variétale.

Par contre, M[lle] GAGNIEU (1947-1951) en mettant le pollen de Pommier dans des conditions de germination à peu près semblables aux nôtres, pense que « les différences d'activité germinative ont une signification de classement de valeur des grains quant à leur potentialité de développement ».

B. — **Observations sur les hybrides interspécifiques**

Nous avons signalé, dans le chapitre précédent, que la grande majorité des hybrides interspécifiques ne portaient pas de fruits, leurs fleurs n'ayant pas d'ovaire, ou un ovaire atrophié. L'examen des résultats, quant à la valeur germinative de leur pollen (proportion de grains normaux, et pourcentage de germination de ceux-ci), indique que certains de ces hybrides ne sont pas mâles stériles (F_1 (R*1* × S 557)*1*-A. 230). Ils peuvent donc, en pratique, avoir une descendance, en servant de plantes pollinisatrices.

C. — Influence de la densité d'ensemencement

Des travaux en cours actuellement à la Station centrale d'Amélioration des plantes de Versailles, ont mis en évidence le rôle important de la densité d'ensemencement du pollen sur la germination chez la Luzerne (Medicago sativa). Une forte densité augmente le taux de germination.

Nous avons entrepris des essais analogues à la Grande Ferrade, avec différents pollens de Prunier. Les résultats ne permettent pas de mettre en évidence de façon rigoureuse une action significative de la densité d'ensemencement ; cependant, les réactions de tous les pollens sont analogues. A forte densité (250 grains au mm²) la germination est meilleure qu'à faible densité (60-80 grains).

Le tableau V et le *graphique* IV le montrent :

TABLEAU V

		Faible densité			Forte densité		
		Normaux germés	Total des normaux	%	Normaux germés	Total des normaux	%
1950	R. 2	398	874	45,5	628	1 020	61,5
1950	R. 4	469	804	58,3	995	1 432	69,4
1950	F_1 (R1 × S. 557)1	342	624	34,8	726	913	79,5
1951	R. 4	452	605	74,7	276	365	75,6
1952	A. 73	41	197	20,8	87	245	35,6
1952	P. 110	46	531	8,6	48	327	14,7
1952	P. 221	144	660	21,8	136	431	31,4
1952	P. 414	218	391	55,7	204	292	69,7

La forte densité augmente aussi le rythme de croissance d'environ 20 %, mais nous n'avons pas fait d'observations précises à ce sujet. Toujours est-il que dans les hybridations contrôlées, il est utile de mettre une grande quantité de pollen sur le stigmate.

4. Disjonction de la variété de pêcher Elberta en pollen germant avec tubes longs et tubes courts

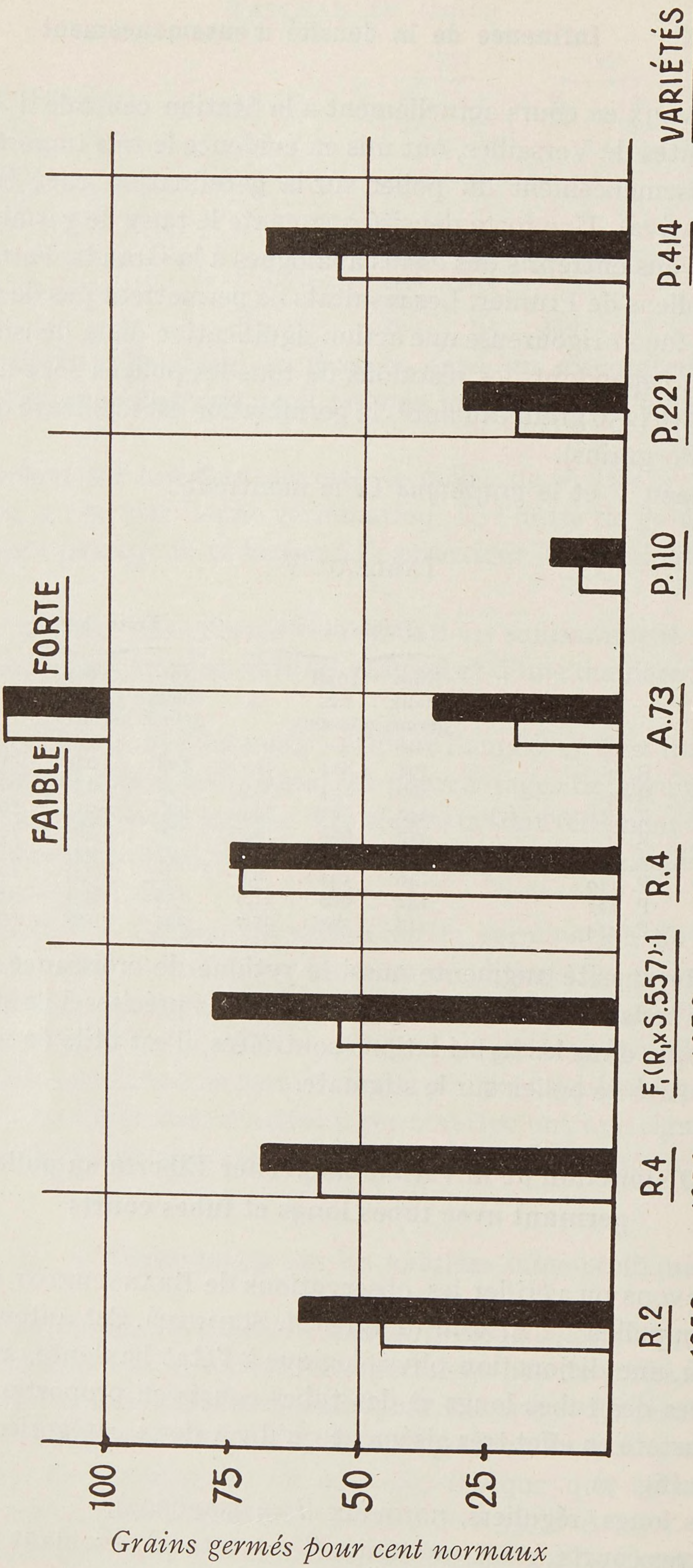
Nous avons pu vérifier les observations de BRANSCHEIDT sur la germination du pollen de *Elberta* (d'après M. SCHMIDT). Cet auteur indique, chez *Elberta*, une disjonction physiologique à l'état haplonte, ayant pour conséquences des tubes longs et des tubes courts en proportion égale.

On constate en effet très aisément qu'il y a deux catégories de tubes polliniques (fig. 7),

les uns longs, réguliers, normaux (l = 500-600μ),

les autres courts, gros, anormaux (l = 50-100μ), évoluant très lentement.

Influence de la densité d'ensemencement



GRAPHIQUE. IV. — A forte densité (250 grains au mm²), le pollen germe mieux qu'à faible densité (100 grains au mm²).

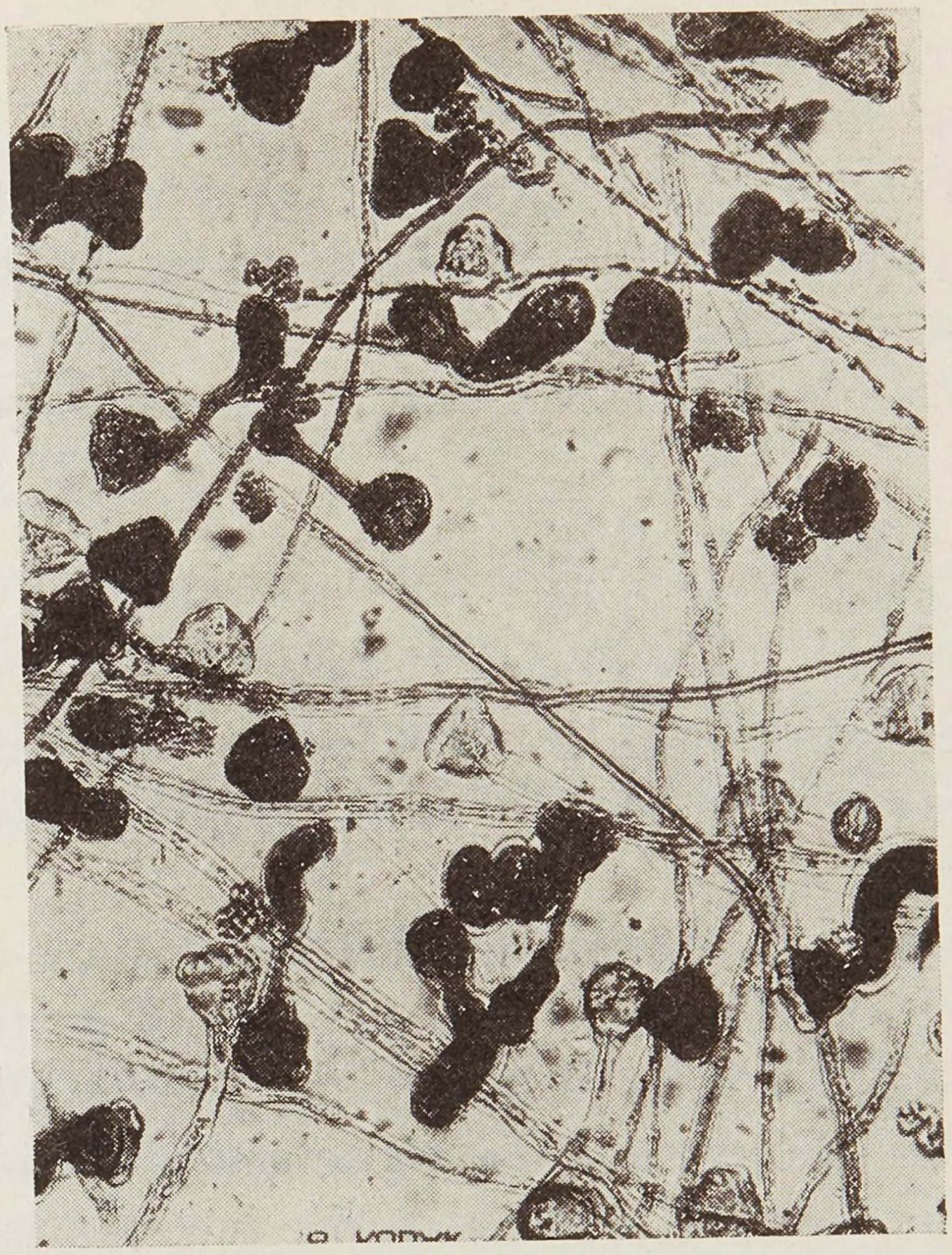


FIG. 7. — Germination du pollen de S. 743 : disjonction tubes longs-courts.



FIG. 8. — Pollen de F_1 P. 8-1 semis $3n$ de *P. marianna*.

On a trouvé respectivement :

en 1950 : 799 longs, 754 courts,

en 1952 : 138 longs, 124 courts.

On peut supposer qu'il y a autant de tubes longs et de tubes courts, cette proportion provenant d'une segrégation des caractères « long » et « court », au moment de la méiose.

Le critérium X^2 de PEARSON n'infirme pas cette hypothèse, puisque ses valeurs sont :

pour 1950 : 1,30, P = 0,25,

pour 1952 : 0,71, P = 0,40,

la valeur limite pour P = 0,05 et n = 1 degré de liberté, étant $X^2 = 3{,}84$.

Les caractères tubes longs et tubes courts peuvent être considérés comme déterminés par deux états d'un même gène, *Elberta* étant hétérozygote pour ce gène.

Parmi les variétés de Pêchers ayant *Elberta* dans leur ascendance, nous avons trouvé, dans certains cas, la présence de tubes longs et de tubes courts, analogues aux précédents, mais pas dans la même proportion, ce qui semble indiquer la présence de gènes modificateurs.

Une étude plus complète sera entreprise incessamment sur ce sujet. Les variétés où nous avons dénombré des tubes longs et courts sont : S. 273 et S. 456, souches mâles-fertiles de J. H. HALE ; S. 1154, mutation de *Elberta*.

III. — ACTION DE PRODUITS CHIMIQUES SUR LA GERMINATION

Les différents essais effectués ont pour but de mettre en évidence le rôle, sur la physiologie de la germination, de produits chimiques, intéressant en général l'arboriculture.

La technique consiste à incorporer au milieu de la germination les produits à étudier ; les dilutions et mélanges sont effectués de manière à obtenir finalement un milieu contenant :

1,2 % de gélose,

15 % de saccharose,

le produit à la concentration désirée.

Après refroidissement de la gélose, le pollen est déposé sur celle-ci. Les conditions de germination sont les mêmes que précédemment. Dans tous les essais, on se réfère à un témoin.

1. Action des Oligoéléments

La réaction du pollen des quatre variétés suivantes a été étudiée :

Pêcher : S. 4 S. 35
Prunier : P. 110 P. 228.

les substances chimiques étant :

Acide borique	BO_3H_3
Sulfate de magnésium	SO_4Mg
Sulfate de cuivre	SO_4Cu
Sulfate de fer	SO_4Fe
Sulfate de manganèse	SO_4Mn
Sulfate de zinc	SO_4Zn
Acide molybdique	MoO_3

Le tableau VI indique les taux de germination (pour 100 grains normaux) observés dans chaque cas, ainsi que la longueur moyenne en microns des tubes polliniques. Les *graphiques* V *et* VI représentent les taux de germination, mais en pourcentages du témoin (germination du témoin = 100).

Tableau VI

Action des oligo-éléments sur la germination du pollen

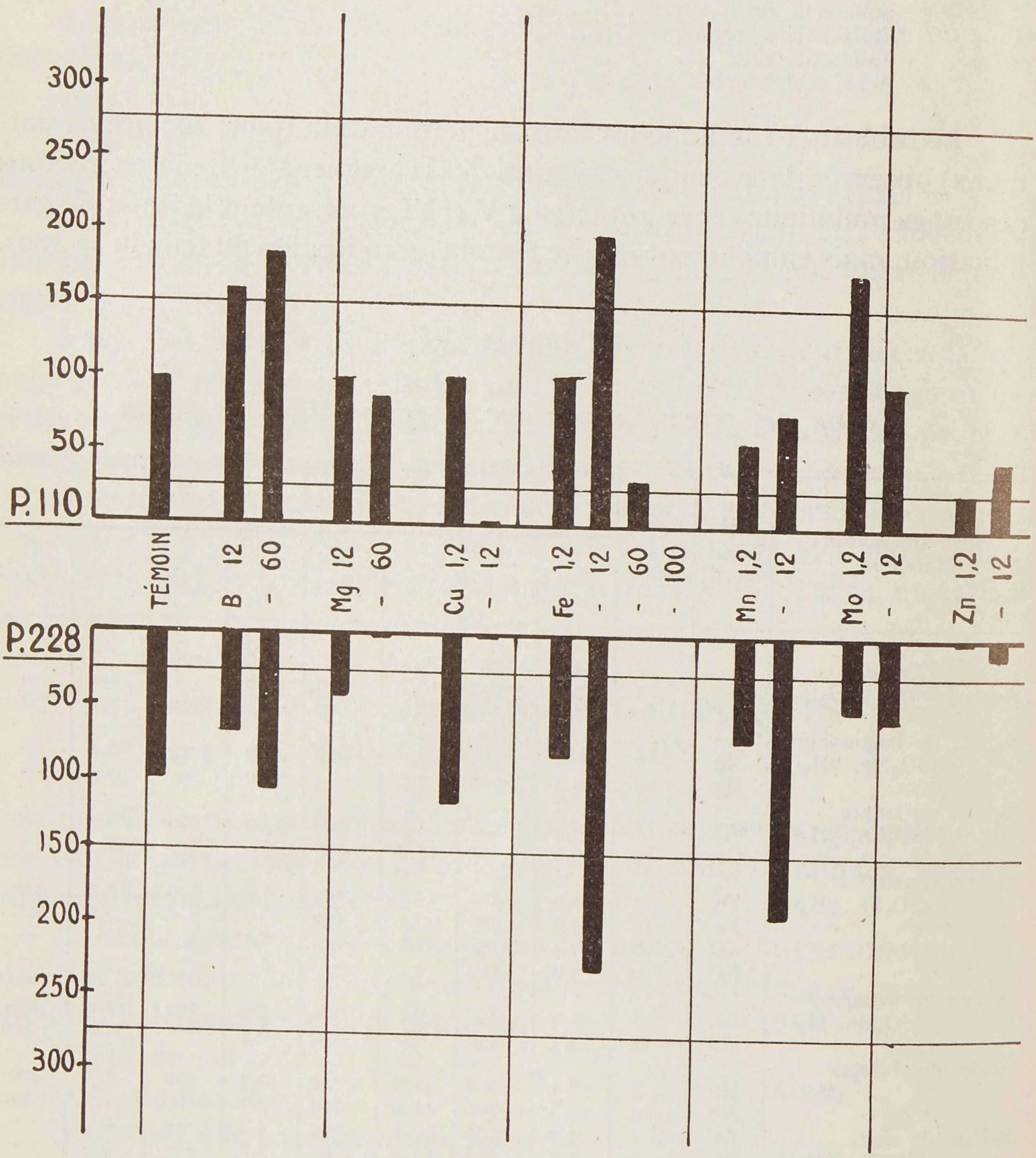
Nom du produit chimique	Élément actif	Conc. en ppm	S 4		S 35		P 110		P 228	
			%	L (µ)	%	L (µ)	%	L (µ)	%	L (µ)
Témoin			38,2	500	20,4	600	22,8	400	15,7	—
Acide borique (BO_3H_3)	B	12	39,6	5-900	28,2	5-900	35,0	—	11,0	—
	B	60	37,0	550	38,9	600	42,5	550	17,3	500
Sulfate de magnésium (SO_4Mg, $7H_2O$).	Mg	12	9,6	500	17,1	600	24,0	5-600	6,4	—
	Mg	60	10,4	3-400	7,7	—	20,2	—	0	—
Sulfate de cuivre (SO_4Cu, $5H_2O$).	Cu	1	3,4	500	5,5	600	23,0	500	18,3	500
	Cu	12	9,9	400	14,6	400	0	—	0	—
Sulfate ferreux (SO_4Fe, $7H_2O$).	Fe	1	8,9	500	15,8	750	22,8	400	12,5	450
	Fe	12	75,0	1 500	66,5	1 500	—	—	36,2	700
	Fe	60	6,2	—	7,7	—	7,7	—	—	—
	Fe	120	5,0	100	0	—	0	—	—	—
Sulfate de manganèse (SO_4Mn, H_2O).	Mn	1	10,0	450	5,7	200	13,5	300	11,0	300
	Mn	12	3,3	450	8,2	450	18,5	—	30,0	3-400
Acide molybdique (MoO_3).	Mo	1	18,4	700	30,8	900	40,5	500	8,5	400
	Mo	12	34,6	700	22,4	700	23,6	6-700	8,7	2-300
Sulfate de zinc........	Zn	1	5,4	400	12,4	600	5,8	—	0	—
(SO_4Zn, $7H_2O$).	Zn	1	5,4	400	12,4	600	5,8	—	0	—
	Zn	12	2,0	150	3,8	—	10,7	300	2,0	—

1 ppm correspondant à 1 mg par litre.

L'analyse statistique, à l'aide des comparaisons des variances et des moyennes, permet d'interpréter plus sûrement les résultats. Les conclusions en sont :

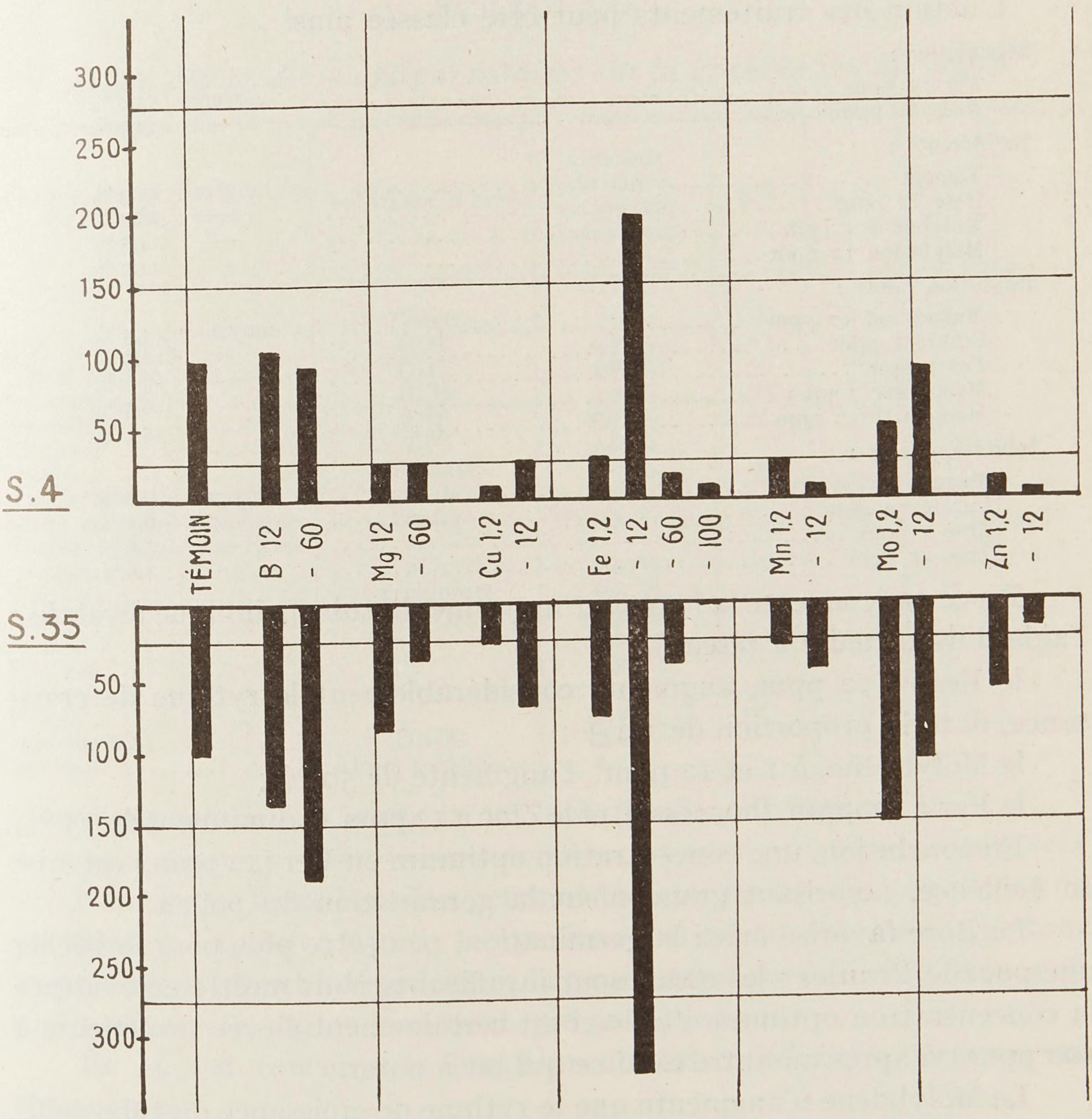
— les variétés S. 4, S. 35, et P. 110 ont des pourcentages moyens de germination très voisins (20 à 22 %) ;

Action des oligoéléments sur le pollen de prunier-essai I (29 mars 1952)



GRAPHIQUE V. — Action des oligoéléments sur la germination du pollen de prunier (P. domestica), var. Coe's Golden Drop et Angelina Burdett. L'ordonnée 100 correspond à la germination sur milieu Témoin.

Action des oligoéléments sur le pollen de pêcher-essai I (29 mars 1952)



GRAPHIQUE VI. — Action des oligoéléments sur la germination du pollen de Pêcher (P. persica) var. Carman et Précoce de Hale. L'ordonnée 100 correspond à la germination sur milieu Témoin

— la variété P. 228 a un pourcentage beaucoup plus faible (12 %) significativement différent des précédents ;

— les traitements présentent des différences significatives (rapport des variances = 6,1 alors que le point 5 % de Snédécor est de 1,94). L'écart-type de la différence entre les pourcentages de germination correspondant à deux traitements est 7,3, et la valeur limite de cette différence, pour P. = 0,05, est 14,6.

L'action des traitements peut être classée ainsi :

Stimulation :		
Fer 12 ppm	moyenne	55,8 %
Bore 60 ppm	—	33,9 %
Indifférents :		
Témoin	moyenne	24,3 %
Bore 12 ppm	—	28,4 %
Molybdène 1 ppm	—	24,5 %
Molybèdne 12 ppm	—	22,3 %
Inhibition faible :		
Magnésium 12 ppm	moyenne	14,3 %
Cuivre 1 ppm	—	12,5 %
Fer 1 ppm	—	15 %
Manganèse 1 ppm	—	10,5 %
Manganèse 12 ppm	—	15 %
Inhibition forte :		
Magnésium 60 ppm	moyenne	9,8 %
Cuivre 12 ppm	—	6,1 %
Zinc 1 ppm	—	5,9 %
Zinc 12 ppm	—	4,6 %

En ce qui concerne la longueur moyenne du tube pollinique (évaluée à l'aide d'un oculaire à réseau),

le Fer, à 12 ppm. augmente considérablement le rythme de croissance, dans la proportion de 1 à 3 ;

le Molybdène, à 1 et 12 ppm., l'augmente de 50 % ;

le Fer à 120ppm. (hors essai) et le Zinc à 12 ppm. le diminuent de 75 %.

En conclusion, une concentration optimum en Fer (12 ppm.) est mise en évidence, favorisant grandement la germination du pollen.

Le Bore favorise aussi la germination, peut-être plus pour le Pêcher que pour le Prunier ; les essais sont insuffisants pour mettre en évidence la concentration optimum ; celle-ci est certainement élevée (supérieure à 100 ppm.) d'après un autre essai ce qui est à noter.

Le Molybdène n'augmente que le rythme de croissance du tube pollinique.

Le Cuivre et le Zinc, même à faible concentration, sont nocifs.

2. Action des produits antiparasitaires

La concentration du milieu de germination en produit antiparasitaire est celle que l'on conseille dans les traitements phytosanitaires. On peut ainsi mettre en évidence l'action directe du produit sur le pollen, ou le tube pollinique.

Nous n'avons pas eu à faire de comptages de grains germés à peu près tous les produits étant nocifs.

Le tableau VII indique les produits utilisés, leur concentration et leur action sur le pollen de :

Pêcher : S. 4 et S. 35,

Prunier : P. 110 et P. 228.

TABLEAU VII

Action des produits antiparasitaires sur la germination du pollen

Produit commercial à x % de substance active	Substance active	Concentr. du milieu en produit commercial	S 4	S 35	P 110	P 228
	Témoin		+	+	+	+
DDT 50 à 50 %	DDT	0,2 %	—	±	—	—
Gésarol bouillie 8 %	DDT	1,0 %	—	—	—	—
Soprocide 5 %	HCH	0,2 %	—	—	—	—
Rhodiatox	SNP	0,5 %	—	—	—	—
Néoclor F	TTC	1,0 %	—	—	—	—
Indax	Chlordane	1,0 %	+	+	±	+
Bouillie bordelaise	Sulfate de Cu	1,0 %	—	—	—	—
Soufre micronisé mouillable	Soufre	0,5 %	±	±	+	+
Bouillie sulfocalcique Saint-Gobain	SCa	1,0 %	—	—	—	—
Viricuivre	Oxychlorure	0,5 %	—	—	—	—
Arasan	TMTD	0,2 %	—	—	—	—
Dithane Z 78		0,2 %	—	±	—	—
Esso 406		0,2 %	—	—	—	—
Fermate		0,2 %	—	—	—	—
Phygon		0,2 %	—	—	—	—
Superelgétol	DNOC	0,1 %	—	—	—	—
Novémol	Alcool terpénique	0,2 %	—	—	—	—

(Germination normale : + ; Germination très faible : ± ; Pas de germination : —).

Nous avons laissé le pollen pendant trois jours dans des conditions de germination ; après ce laps de temps, les observations montrent que tous les produits inhibent intégralement la germination sauf le chlordane et le soufre micronisé, qui ne l'inhibent que partiellement.

En ce qui concerne la longueur du tube pollinique, nous avons observé que :

— le témoin a des tubes très longs (supérieurs à 1 000μ),

— avec le chlordane, les tubes sont courts (100 à 150μ),

— avec le soufre micronisé, les tubes atteignent 200μ,

— avec l'Esso 406, les tubes atteignent à peine 50μ et sont anguleux, ce qui indique une substance toxique.

En outre, nous avons prélevé, au bout de 2 jours, du pollen sur certains milieux (Arasan, en particulier), et nous l'avons déposé sur un milieu favorable à sa germination. 48 heures après, il n'avait pas germé. Nous pouvons donc en conclure que les substances antiparasitaires étudiées

(insecticides, anticryptogamiques, huile jaune, mouillant terpénique) sont, non seulement inhibitrices, mais nocives pour le pollen. Celui-ci est tué par le contact avec le produit.

Donc, pratiquement, le pollen atteint directement par un traitement antiparasitaire ne peut plus effectuer de fécondation (même s'il peut germer, sa croissance est trop lente).

Nous ne pouvons dire si du pollen ayant déjà germé sur un stigmate est tué par un traitement antiparasitaire. Ce serait un point intéressant à préciser, qui permettrait l'emploi de certaines substances pour effectuer un éclaircissage chimique des fleurs, en même temps que la lutte contre les parasites, cryptogamiques en particulier.

Notons bien qu'en pratique, un traitement antiparasitaire s'il tue le pollen directement, ne compromet pas notablement la fructification, à moins qu'il ne soit effectué à la pleine floraison. En effet, la production du pollen est souvent échelonnée sur une huitaine de jours.

3. Influence des substances de croissance

L'action des substances de croissance a été étudiée en 1950 et 1952.

En 1950, avec du pollen de P. 31 germant à 42 % (témoin), nous constatons qu'il y a une bonne germination (34 à 43 %) dans tous les cas étudiés, c'est-à-dire :

Acide beta indol acétique, 10 ppm.

Acide naphtoxyacétique, 5 ppm.

Acide alpha naphtalène acétique, 5 ppm.

Acide 2-4-dichlorophénoxyacétique, 5 ppm.

Les tubes sont enroulés sur eux-mêmes avec les acides naphtoxyacétique et naphtalène acétique.

En 1952, nous avons travaillé sur le pollen de S. 4, S, 35, et P. 110, avec les acides :

alpha naphtalène acétique,

beta indole butyrique,

beta naphtoxyacétique,

2-4-dichlorophénoxyacétique,

2-3-5 tri-iodo-benzoïque,

aux concentrations de 10 et 25 ppm.

L'observation qualitative des tubes polliniques montre :

α N.A : germant comme le témoin, mais tubes enroulés,

β I.B : germant comme le témoin, tubes très longs,

β N.A : meilleure germination à 25 ppm. qu'à 10 ppm. et égale au témoin,

2-4-D : assez bonne germination, mais des grains de pollen ont éclaté,

T.I.B.A : germination assez bonne à 10 ppm. mauvaise à 25 ppm.

Il semble donc qu'aux faibles concentrations (5-25 ppm.) les substances de croissance n'aient que très peu d'influence sur la qualité de la germination du pollen. Seuls, l'α N. A. enroule les tubes, et le T.I.B.A. à 25 ppm. est partiellement inhibiteur.

IV. — ÉTUDES EN VUE DE LA CONSERVATION DU POLLEN

1. Bibliographie

Faisant suite aux travaux de PFUNDT et de SANDSTEN au début du siècle,

NEBEL et RUTTLE (1936). — Tentent la conservation du pollen de Rosacées fruitières : exsiccateur à $SO_4 H_2$, ayant des degrés hygrométriques de 50 à 100, à l'obscurité, et à une température de + 2 à 8°C. La meilleure humidité est 50 %, permettant pendant 2 ans la conservation du pollen de Pommier et de Cerisier Montmorency.

NEBEL (1940). — Confirme les résultats précédents. Le pollen de Pommier et Poirier peut être conservé vivant pendant 3 à 4 ans ; il réussit très bien dans les pollinisations. Chez les fruits à noyau, le pollen de P. domestica est encore très bon la 3e année, celui de Montmorency est viable la 5e année. Seul, le pollen de Pêcher dégénère la deuxième année.

KING et HASSE (1939). — Par de nombreux essais, trouvent que les meilleurs résultats sont obtenus à + 2°C dans un milieu à 25 % d'hygrométrie ; ils constatent une très grande variabilité dans leurs essais de germination.

OLMO (1942). — Travaillant sur du pollen de vigne en milieu sulfurique à 25° hygrométriques, préconise des températures inférieures à 2°C ; du pollen conservé à — 12°C est équivalent à du pollen frais au bout de 4 ans.

BREDEMANN et GARBER (1948). — Enfin, affirment que plus la température de conservation est basse, plus longtemps le pollen garde son pouvoir germinatif. Ils obtiennent sur Lupinus les meilleurs résultats avec — 190°C.

2. Premiers Résultats

Le but de cette étude est de maintenir vivant du pollen afin d'effectuer des hybridations entre espèces situées dans des lieux différents, ou fleurissant à des époques différentes. En effet, la floraison du genre Prunus s'étale sur plus de 2 mois.

Nous avons vu, dans la technique de l'échantillonnage, que la déhiscence de l'anthère était effectuée en milieu sulfurique (en volume 2/3 de $SO_4 H_2$, 1/3 d'eau). Des essais faits sous le vide, ou avec Cl_2Ca, n'ont pas donné de résultats aussi bons, la déhiscence étant plus lente.

En 1950, nous avons donc conservé le pollen en milieu sulfurique, en chambre froide (+ 5°C) ; trois mois après la récolte, c'est-à-dire en juin, pratiquement aucun pollen n'a germé. Et nous avons pensé que les vapeurs d'acide sulfurique étaient nocives.

En 1951, nous avons essayé la conservation dans deux milieux, acide sulfurique, et chlorure de calcium (Cl_2Ca). L'essai de germination, fait en novembre 1951, a montré que l'acide sulfurique était nocif, alors que le chlorure de calcium l'était beaucoup moins. La diminution moyenne du pouvoir de germination, sur 20 variétés, est de : 85, 90 % en milieu sulfurique, 60 % en milieu calcique.

Au printemps 1952, quatre variétés sur 20 avaient encore un pouvoir de germination satisfaisant, en particulier S. 4 (CARMAN) et S. 273 (J. H. HALE fertile), conservées en milieu calcique. Utilisé lors des hybridations, le pollen s'est montré fécondant.

En 1952, nous abandonnons l'acide sulfurique et utilisons une solution saturée de Cl_2 Mg (donnant à 10°C un degré hygrométrique de 35), conseillé par CROCKER (1948). Le test de germination, fait 5 mois après la récolte, montre, au bout de 24 heures, que le chlorure de magnésium est plus intéressant.

Avec Cl_2Ca, sur 25 variétés, 8 ont un pourcentage encore supérieur à 20 %, en particulier S. 4, S. 35, et R. 4.

Avec Cl_2 Mg, sur 8 variétés, 7 ont une bonne germination (20 à 60 %).

Dans les deux cas, il semble que le pollen de Pêcher germe mieux que celui de Prunier.

La méthode que nous utilisons est donc :

— déhiscence pendant 12-24 heures avec SO_4 H_2-eau,

— conservation par une solution saturée de Cl_2 Mg, beaucoup moins nocive que Cl_2 Ca,

— conservation à température de *0 — + 5°C*.

Nous pouvons ainsi effectuer des hybridations entre des espèces dont les époques de floraison sont différentes. Il suffit que, au moment de l'hybridation, le pollen ait un taux de germination supérieur à 5 %.

Nous élargissons ainsi le nombre de croisements possibles.

RÉSUMÉ

Des observations, morphologiques et physiologiques, ont été effectuées sur du pollen provenant d'une population, celle-ci étant constituée à partir de 50 fleurs prélevées au hasard sur un même arbre, lors de la pleine floraison.

La proportion de grains normaux n'est pas fluctuante avec l'année, elle apparaît donc comme une caractéristique variétale ; cependant, comme cette proportion est très forte (85-98 %) pour toutes les variétés appar-

tenant à une espèce pure, elle ne permet pas de les identifier. Chez les individus ayant une origine interspécifique, le pourcentage de grains normaux varie de 0 à 80 % suivant l'éloignement des espèces parentales.

Il n'y a pas de relation directe entre la dimension du pollen et le nombre de chromosomes, même à l'intérieur d'un sous-genre donné.

Pour l'ensemble du genre Prunus, il existe une corrélation positive ($r = + 0{,}862$) entre la dimension du pollen et la longueur du style.

Le pouvoir de germination du pollen est beaucoup trop fluctuant pour pouvoir être considéré comme une caractéristique variétale. La germination semble meilleure lorsque la densité du pollen sur le milieu est forte (250 grains au mm^2) que lorsqu'elle est faible (100 grains au mm^2).

La variété de Pêcher *Elberta* présente des tubes polliniques longs et courts en proportion égale, phénomène provenant d'une ségrégation lors de la méiose.

Parmi les oligoéléments, le fer à 10 ppm. le bore à 60 et 100 ppm. favorisent beaucoup le taux de germination, alors que le cuivre à 10 ppm. et le zinc à 1 et 10 ppm. le réduisent considérablement.

L'étude de l'action d'une douzaine de produits antiparasitaires (insecticides, anticryptogamiques-mouillant) montre que le pollen est tué. Seuls, le chlordane et le soufre micronisé ne le tuent pas, mais ralentissent beaucoup son rythme de croissance.

Les substances de croissance, à faible concentration (5-25 ppm.) ne semblent pas avoir une grande influence sur la germination, sauf peut-être le T.I.B.A.

La conservation du pollen vivant se fait dans un exsiccateur contenant du Cl_2 Mg, à une température voisine de 0°C. Après un an de conservation, le pollen est capable de fécondation.

BIBLIOGRAPHIES

ARUTIUNOVA (L. G.) et GUBANOV (G. IA.). — La biologie de la pollinisation chez le Coton. *Agrobiologija*, 6, p. 94-9, 1950 (d'après *Biol. Abstr.*, 1951).

BREDEMAN (G.), GARBER (K.), HARTECK (P.) et SUHR (K. A.). — Die Temperaturabhangigkeit der Lebensdauer von Blutenpollen, *Naturwiss*, 34-9, p. 279-80, 1948 (d'après *Biol. Abst.*, 1949).

COVAS (G.) et SCHNACK (B.). — El valor taxonomico de la Relacion « Longitud del pistilo-volumen del grano de polen ». Darwiniana, 7, p. 80-90, 1945.

CROCKER (W.). — Dans Growth of Plants. Contrib. Boyce Thompson Inst., p. 429, 1948.

DERMEN (H.). — Detection of Polyploidy by Pollen Grain Size. I. — Investigation with Peaches and Apricots. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 35, p. 96-103, 1937.

DETJEN (L. R.). — Fruitfulness in Peaches and its relationship to morphology and physiology of pollen grains. *Univ. Del. Agric. Exp. Sta. Bull.*, n° 257, 24 p., 1945.

FLECKINGER (J.). — Caryologie, qualité germinative du pollen chez nos variétés de Pommier. *Ann. Epiphyties*, III, 4, p. 481-516, 1937.

FLORY (W. S.). — Pollen condition in some species and hybrides of Rosa with a consideration of associated phylogenetic factors. *Virginia Journ. Sci.*, I (1), p. 11-59, 1950, (d'après *Biolog. Abstr.* 1950).

FLORY (W. S.) et TOMES (M. L.). — Studies of Plum Pollen, Its appearance and germination. *J. of. Agric. Res.*, Vol. 67, 9, pp. 337-58, 1943.

GAGNIEU (A.). — Comportement caryologique et caractères du pollen des diverses variétés de Pommier. *Ann. Agron.* III, pp. 365-92, 1947.

GAGNIEU (A.). — Production de pollen chez le Pommier. Possibilité de léthalité génique monofactorielle. Annales I.N.R.A., série B. 1, 4, pp. 455-96, 1951.

GREBINSKII (S. O.) et ROLIK (R. P.). — L'effet des engrais minéraux sur la viabilité et la dimension du pollen. *Doklad. Akad. Nauk.*, S.S.S.R., 68, p. 1109-12, 1949. (d'après *Hort. Abst.*, 1950).

HOLUBINSKY (I. N.). — L'influence des mélanges de pollen et de la densité sur leur germination, *Agrobiologija*, 3, pp. 59-70, 1946 (d'après *Hort. Abstr.*, 1948).

HUANG, TSUNG-CHEN. — Chemical stimulation in pollen germination and pollen tube growth. *Bot. Bull. Acad. Sinica.* 2, 4, pp. 282-90, 1948 (d'après *Biol. Abstr.* 1949).

KING and HESSE. — Pollen longevity studies with Deciduous Fruits. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 36, pp. 310-3, 1939.

LARSEN (P.) and TUNG (S. M.). — Growth promoting and growth retarding substances in pollen from diploid and triploid apple varieties. *Bot. Gaz..* 11, p. 436-47, 1950 (d'après *Hort. Abstr.* 1950).

LOBANOV (G. A.). — Influence de la quantité de pollen sur la fécondation. *Agrobiologija*, 3, pp. 78-86, 1950 (d'après *Bull. Analyt.* CNRS, 1951).

NEBEL (B. R.) and RUTTLE. — Storage experiments with pollen of cultivated fruit trees. *J. of Pomol.*, XIV, pp. 347-59, 1936.

NEBEL (B. R.). — Longevity of Pollen in Apple, Pear, Plum, Peach, Apricot, Sour Cherry. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 37, pp. 13, 1940.

OLMO (H. P.). — Storage Grape pollen. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 41, pp. 219-23, 1942.

RAPTOPOULOS (T.). — Pollen germination tests in Cherries. *J. of Pomol. and Hort. Sci.*, XVIII, 1, pp. 61-7-1940.

SAITAN (I. M.). — L'effet des conditions de développement de la fleur sur la qualité du pollen. *Dokl. Akad. Nauk.* SSSR., 76, pp. 579-82, 1951 (d'après *Hort. Abstr.*, 1952).

SAVELLI (R.). — Sur le mécanisme de la stimulation mutuelle des grains de pollen germant en collectivité. *C. R. Acad. Sciences*, 210-15, pp. 546-8, 1940.

TATARINCEV (A. S.) et SOKOLOVA (E. P.). — Le rôle du périanthe sur la germination des grains de pollen. *Priroda*, 40, 1, pp. 67-8, 1951 (d'après *Hort. Abst.*, 1951).

THOMPSON (A. H.) et BATJER (L. P.). — The effect of boron in the germinating medium on pollen germination and pollen tube growth for several deciduous tree fruits. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 56, pp. 227-30, 1950.

TSAO (T. H.). — A study of chemiotropism of pollen tubes in vitro. *Plant Physiol.*, 24, pp. 494-504, 1949.

WANSCHER. — Partial pollen sterility as a somatic character of the Peach. *Yearb. roy. vet. agric. Coll. Copenhagen*, pp. 91-105, 1941 (d'après *Hort. Abstr.*, 1946).

ZAYETS. — Méthodes physiologiques inadéquates pour les essais de pollen. *Sci. Fruitgrow. Mitchourinsk*, 4, pp. 24-35, 1938 (d'après *Hort. Abstr.*, 1938).

OBSERVATIONS SUR LA BIOLOGIE FLORALE DU PÊCHER

PAR

R. BERNHARD et **H. G. DELMAS**

Station de Recherches viticoles et d'Arboriculture fruitière du Sud-Ouest, Pont de la Maye (Gironde)

Ces observations ont été faites dans les vergers d'étude de la Station qui comprennent, en particulier, une très importante collection variétale de pêchers. Elles portent sur les différents points suivants :

Morphologie des anthères en relation avec la présence ou l'absence de pollen ;

Recherche du stade auquel se fait l'avortement du pollen chez les variétés mâles-stériles ou sans pollen ;

Cas particulier de la variété *J. H. Hale* et de ses variations ;

Étude du pollen ;

Nouaison et fécondation ;

Autofertilité.

I. — MORPHOLOGIE DES ANTHÈRES EN RELATION AVEC LA PRÉSENCE OU L'ABSENCE DE POLLEN

Examinées avant leur déhiscence, nous observons que les anthères de la plupart des variétés acquièrent un développement normal, alors que celles de quelques autres demeurent atrophiées.

Les premières sont de couleur rougeâtre (à l'exception de celles des variétés albinos qui sont jaune citron), les secondes sont de couleur blanc-jaunâtre.

Le schéma (fig. 1) montre la forme et les dimensions relatives de ces deux types d'anthères.

Alors que les anthères normales contiennent un pollen abondant, les autres en sont dépourvues ; une vue en coupe montre des sacs polliniques vides ou ne contenant que quelques grains très petits.

Au moment de leur maturité, la déhiscence s'observe sur les deux types ; le type normal libère son pollen, le type atrophié montre seulement la paroi interne, jaune, de ses sacs polliniques, sur laquelle restent collés par plaques des grains de format réduit agglutinés les uns aux autres.

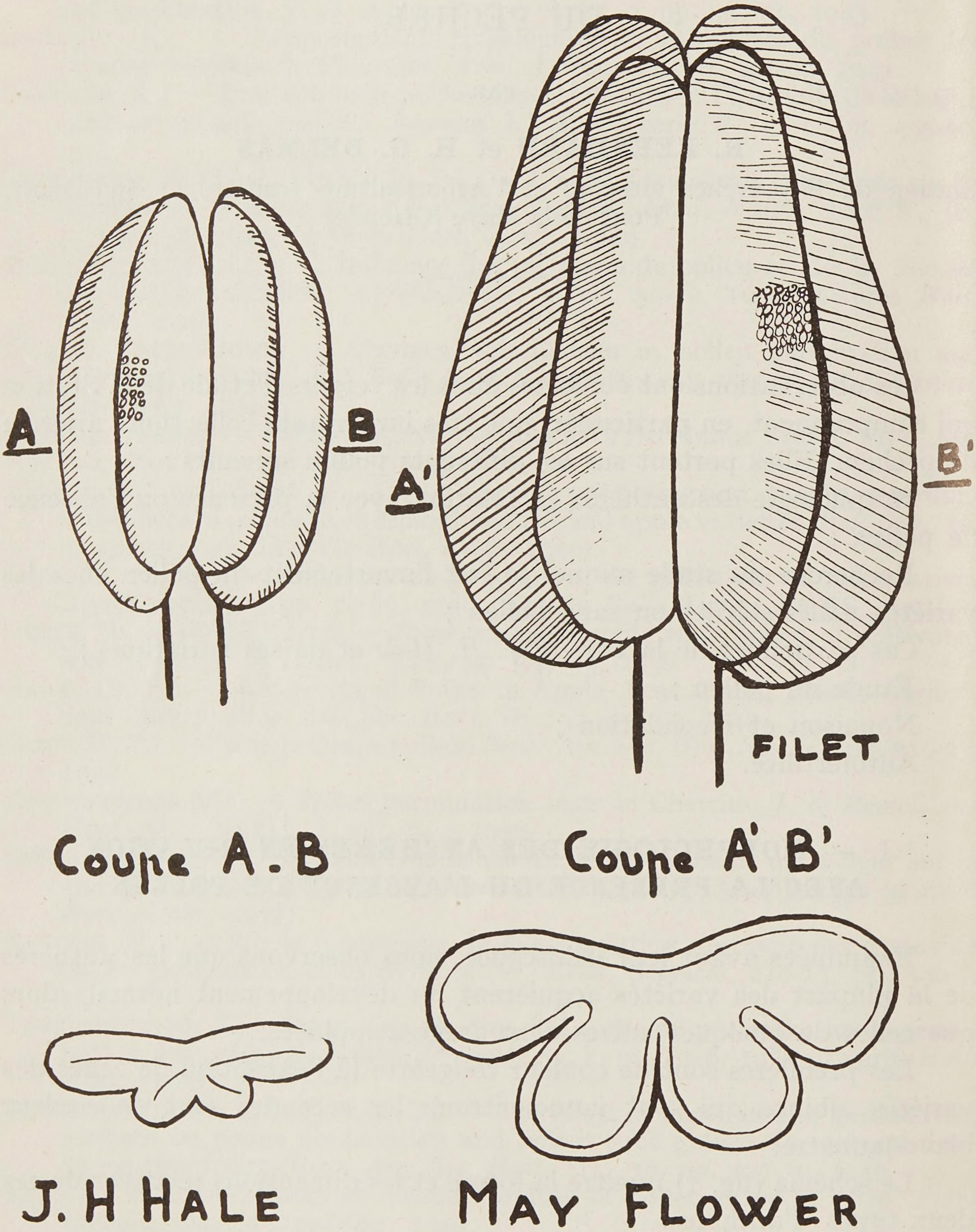


FIG. 1. — Les proportions relatives des 2 types d'anthères ont été respectées. Les parties hachurées sont celles présentant la pigmentation rougeâtre.

La plupart des variétés examinées présentent des anthères normales. Rares sont celles dont les anthères sont atrophiées : nous pouvons toutefois citer :

June Elberta
Japan Golden Giant
J. H. Hale (*souches I et III*).

Du point de vue cultural, l'absence de pollen chez une variété entraîne obligatoirement la stérilité plus ou moins totale des vergers ne comprenant que cette variété.

Si, en France, le pavie *Japan Golden Giant* n'est pas cultivé et *June Elberta* relativement peu, *J. H. Hale*, par contre, est très répandue en de nombreux vergers mais seul des deux souches de *J. H. Hale* sans pollen, le type *III* se rencontre souvent. On trouve aussi un type possédant du pollen fonctionnel (*souche II*). Nous reviendrons plus loin sur le cas de cette variété et de ses variations.

Dans notre pays, cette stérilité pollinique du Pêcher n'intéresse actuellement qu'une partie des multiplications de *J. H. Hale* mais, dans l'avenir, des obtentions provenant de descendants de *J. H. Hale* et des introductions de nouvelles variétés, comme *Halberta*, par exemple, peuvent transformer cette particularité curieuse en une question vitale pour le planteur.

Ces observations sur les variétés de pêchers sans pollen fonctionnel, faites au cours d'une étude morphologique des anthères, confirment les travaux des chercheurs américains (CONNORS, KNOWLTAN, WEINBERGER). Ceux-ci ont de plus étudié la façon dont ce caractère d'absence de pollen se transmettait dans les descendances ; ils ont montré qu'il était monofactoriel et récessif.

Du point de vue de la présence ou de l'absence du pollen, les variétés de pêcher se classent donc en 3 groupes :

les variétés avec pollen : homozygotes ou hétérozygotes ;
les variétés sans pollen : homozygotes.

Nous avons vérifié de différentes façons l'inactivité des petits grains avortés subsistant encore dans les anthères des variétés dites « sans pollen » :

— Ces grains, mis en contact d'un milieu gélosé sucré n'ont jamais germé ;

— Déposés sur des stigmates de pêcher,ils n'ont jamais pu assurer leur fécondation ;

— De même, l'autopollinisation de ces variétés ne peut assurer leur fructification.

Ainsi, 496 fleurs de *June Elberta*, correspondant à 41 rameaux, et 236 fleurs de *J. H. Hale, souche I*, correspondant à 29 rameaux, n'ont donné aucun fruit par autopollinisation.

MAY FLOWER, Pollen normal — J. H. HALE III, Pollen dégénéré

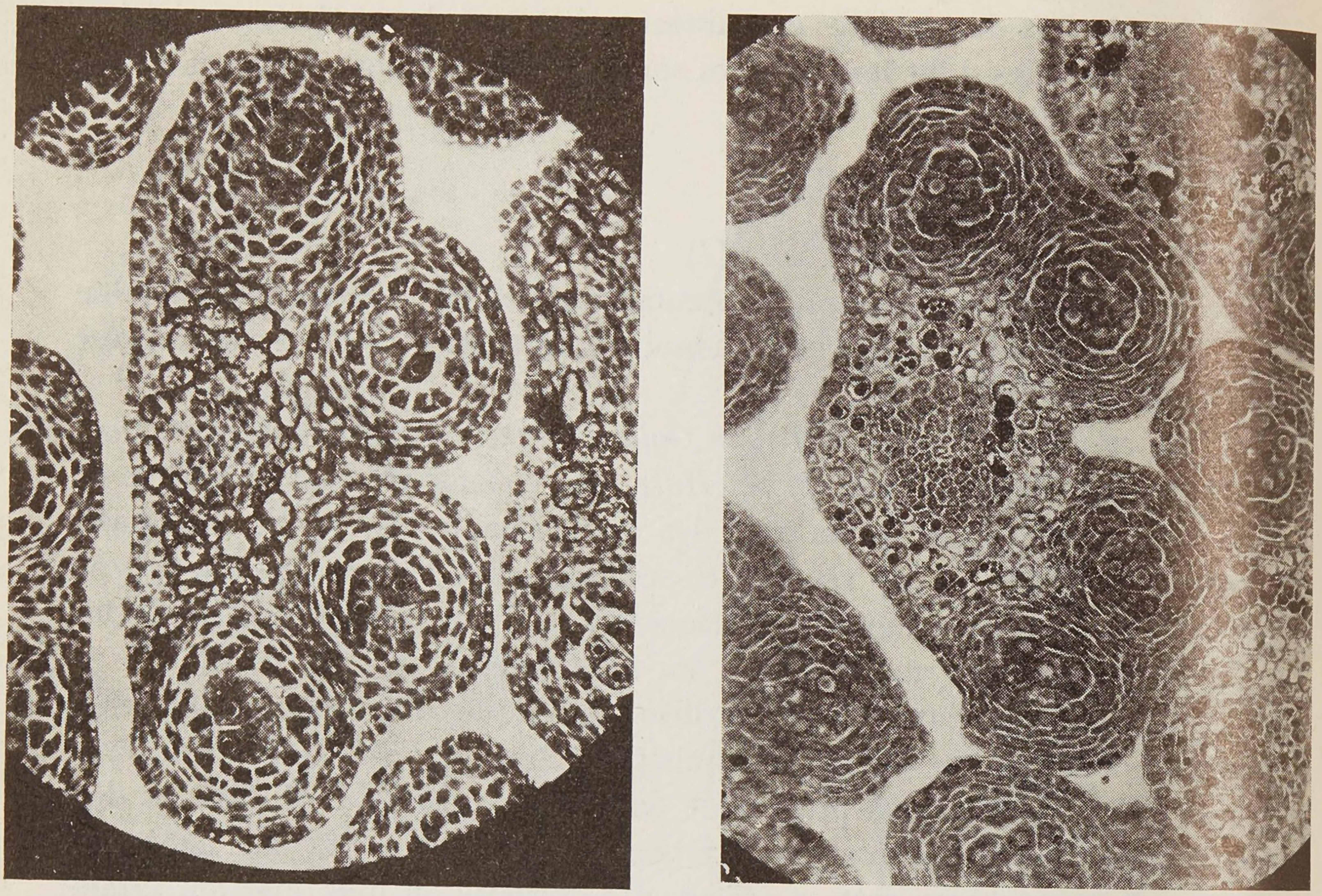


Fig. 2. — Stade cellules mères : Pas de différences entre les deux variétés

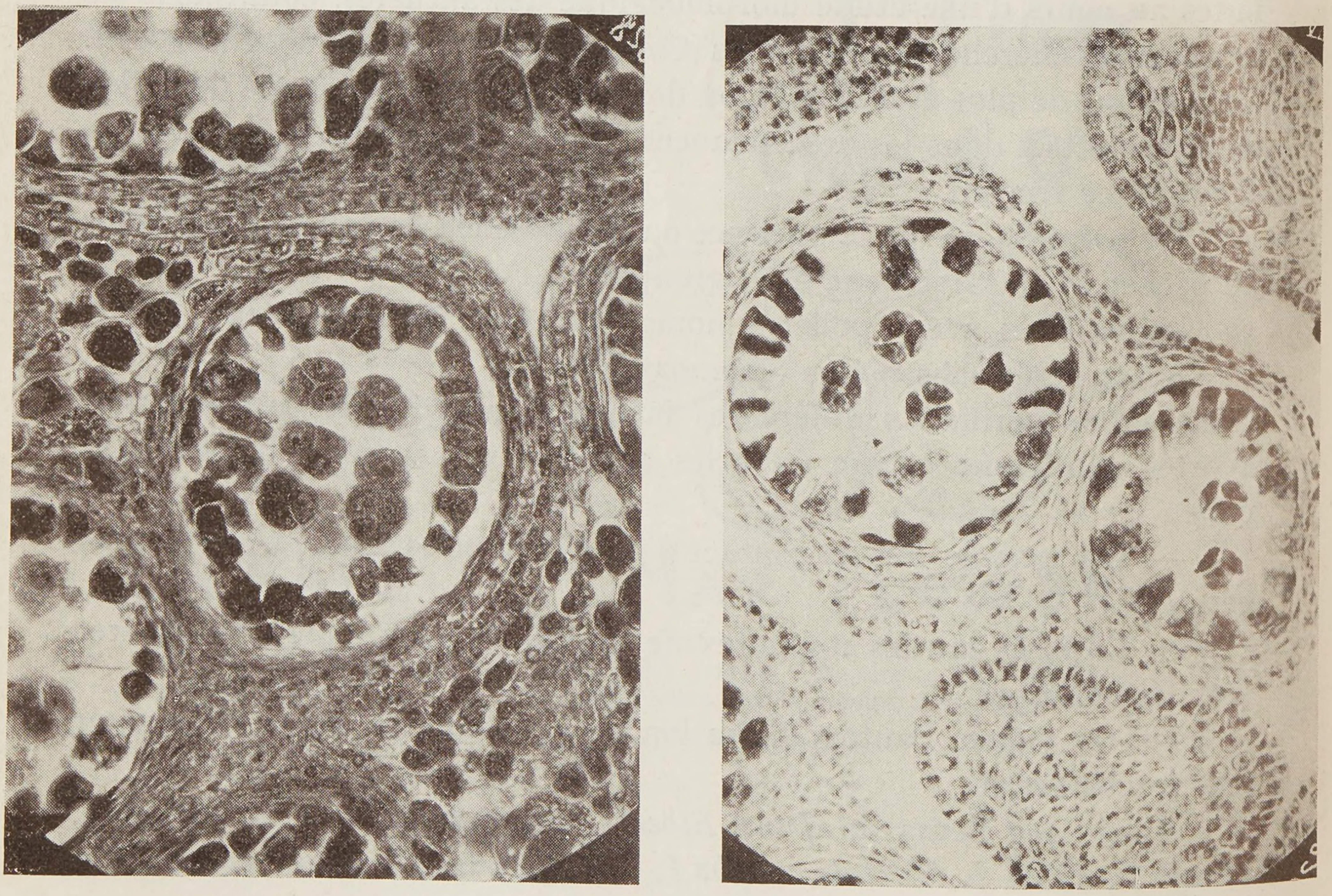


Fig. 3. — Stade tétrades : Noter le petit nombre de tétrades peu turgescentes chez J. H. Hale III

MAY FLOWER, Pollen normal — J. H. HALE III, Pollen dégénéré

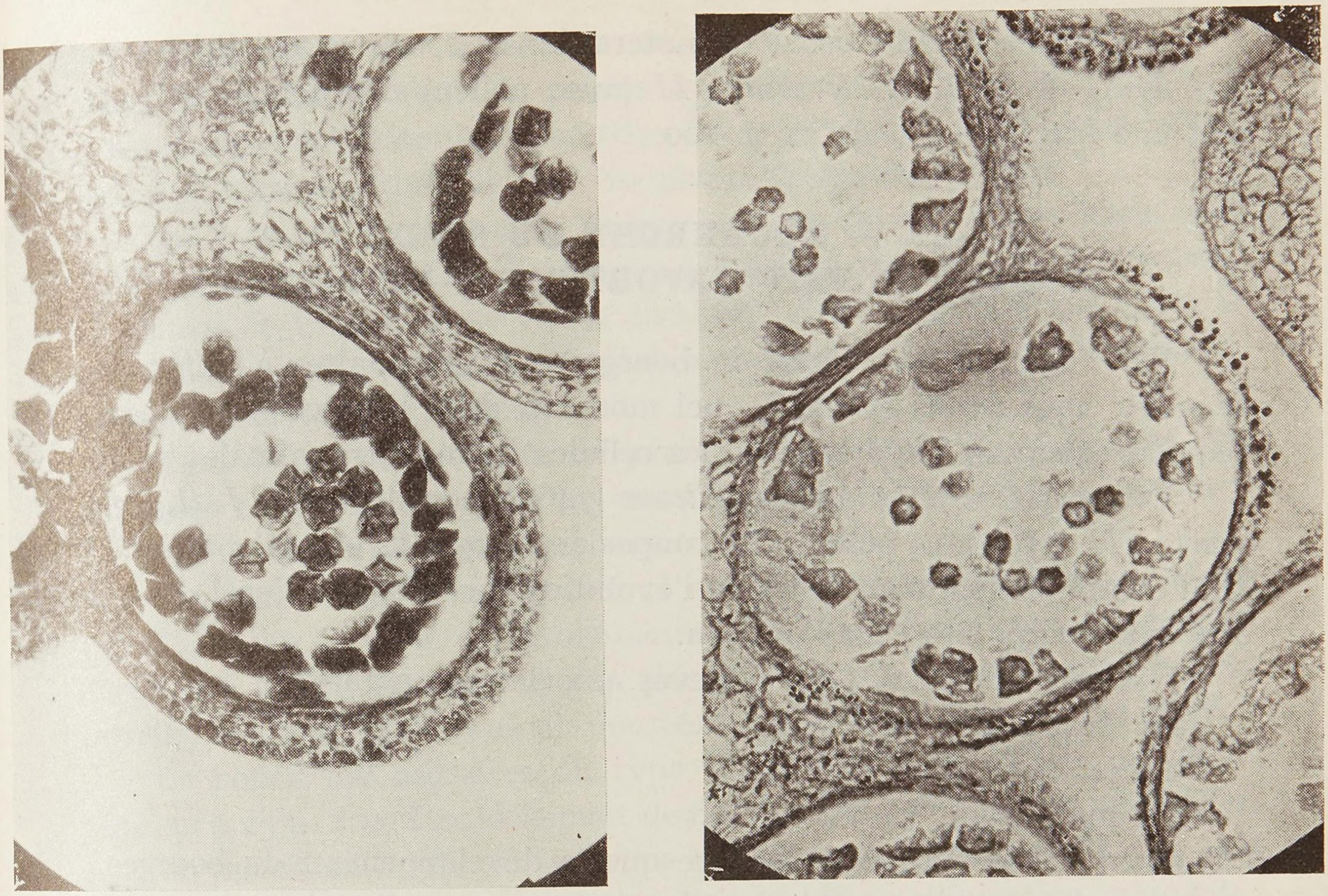


Fig. 4. — Stade grains de pollen : On notera les petits grains dégénérés chez J. H. Hale III, et les grains normaux qui n'ont pas encore atteint leurs dimensions définitives chez May Flower

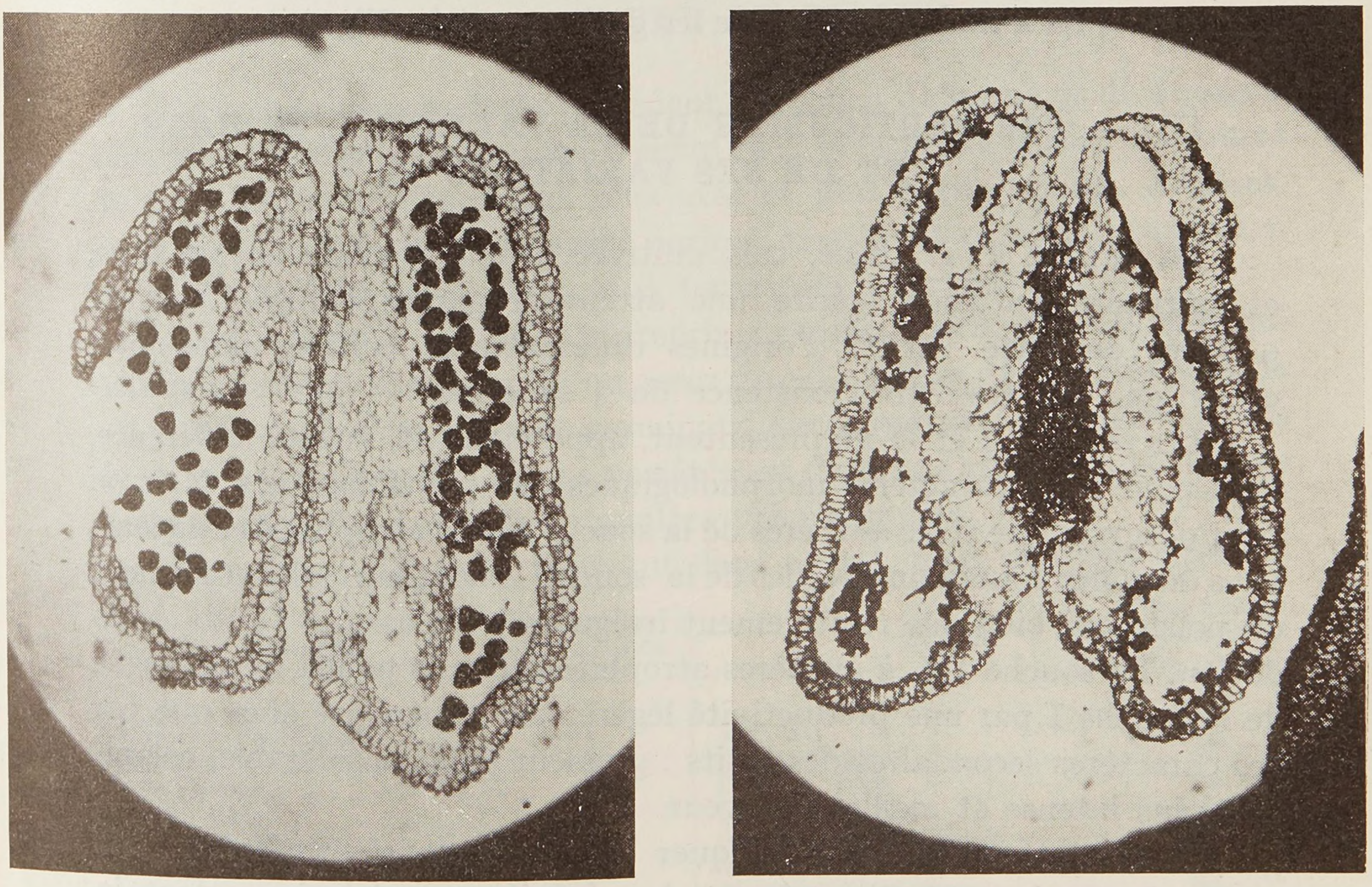


Fig. 5. — Anthères à l'éclosion des bourgeons : Présence de pollen normal chez May-Flower ; Grains très petits et agglutinés invisibles chez J. H. Hale III

A titre de comparaison, on notera dans les mêmes conditions que 325 fleurs de *J. H. Hale, souche II* (avec pollen) ont donné 70 fruits, soit une fructification de 21 p. 100.

II. — RECHERCHE DU STADE AUQUEL SE FAIT L'AVORTEMENT DU POLLEN

Par l'examen de coupes de bourgeons floraux faites à différentes époques, nous avons étudié à quel moment, dans l'évolution des bourgeons, s'effectuait l'avortement des cellules reproductrices mâles.

Pour deux variétés : la *May Flower* (746) avec pollen, et la *J. H. Hale, souche III* (570) sans pollen, des coupes de bourgeons ont été pratiquées à différents moments au cours de l'évolution du bourgeon floral, c'est-à-dire entre décembre et la floraison.

Des échantillons ont été prélevés aux dates suivantes :

20 décembre 1948 ;
10 janvier 1949 ;
1er mars 1949.

L'examen des préparations montre que le développement du bourgeon et des anthères est normal chez les types sans pollen jusqu'au stade tétrade ; à partir de ce moment, les 4 cellules de chaque tétrade s'individualisent et ne grossissent plus. Au 1er mars, les grains de pollen normaux sont déjà 3 ou 4 fois plus gros que les grains avortés (Fig. 2 à 4).

III. — CAS PARTICULIER DE LA VARIÉTÉ J. H. HALE ET DE SES VARIATIONS

La variété *J. H. Hale,* très cultivée, à chair jaune, noyau libre, et mûrissant en août, mérite une attention particulière. L'étude de 9 clones de cette variété, d'origines différentes, et cultivés dans notre collection, fait ressortir l'existence de 3 souches.

Les souches I et II ne présentent, apparemment, aucune différence, tant pour leurs caractères morphologiques que physiologiques. Mais on peut observer que si les anthères de la souche I sont atrophiées et dépourvues de pollen fonctionnel, celles de la souche II sont normales et forment du pollen qui, bien que relativement irrégulier, peut assurer l'auto-fécondation. La souche III, à anthères atrophiées et sans pollen, se distingue de la souche I par une productivité légèrement supérieure ainsi que par des caractères secondaires des fruits : grosseur plus considérable, coloration plus intense et meilleure saveur.

Il est intéressant de remarquer que les 3 clones appartenant à la souche I proviennent directement de pépinières américaines, dont la pépinière californienne Stark, à laquelle Monsieur J. H. Hale a donné

l'exclusivité de la multiplication de son obtention, en 1914. Il s'agit donc vraisemblablement de sujets appartenant à la souche originale obtenue à South Glastonbury, en 1892. La variété *J. H. Hale* est, en effet, reconnue comme autostérile par les pomologistes américains.

Les 5 clones de la souche II proviennent de pépinières françaises, et les sujets du type III, dont nous possédons un seul clone, viennent également de France, d'un verger situé en Lot-et-Garonne. Ces types II et III correspondent aux *J. H. Hale* « verte » et « rouge » que certains arboriculteurs savent distinguer.

Il est donc vraisemblable de penser que les types II et III ont pris naissance en France, et sont les conséquences de variations gemmaires du type I, multipliées par greffage.

Les deux souches sans pollen (I et III) sont interfertiles avec un grand nombre de variétés (probablement toutes). Lors de croisements effectués à la Station, ces variétés, prises obligatoirement comme géniteur femelle, ont toujours donné un pourcentage de fructification très élevé.

Le pollen des anthères du type II, quoiqu'abondant, ne germe *in vitro* qu'à 25 p. 100. Par isolement de fleurs (sans pollinisation manuelle), nous avons obtenu pour ce type une fructification moyenne de 7 p. 100 (pour 4 années d'observations consécutives). Par pollinisation manuelle, ce type nous a donné une fructification de 21 p. 100.

IV. — ETUDE DU POLLEN

De nombreuses variétés possèdent un pollen de forme et de grosseur régulières ; toutefois, certaines d'entre elles présentent, à côté de grains de taille normale, des grains plus gros et plus petits ; enfin, d'autres, dont le pollen paraît en majorité normal, possèdent cependant un pourcentage variable de petits grains paraissant avortés.

Les essais de germination entrepris sur milieu artificiel sucré et gélosé nous permettent d'affirmer qu'un assez grand nombre de variétés possède un pollen doué d'un pouvoir germinatif élevé (germant sur gélose à plus de 70 p. 100). Le pollen de ces variétés est de forme régulière, et ne présente aucune des anomalies signalées précédemment.

Parmi les variétés se trouvant dans ce cas, nous pouvons citer :

Variétés	Pourcentage de germination du pollen	Variétés	Pourcentage de germination du pollen
—	—	—	—
Souvenir de Paul Gallut	75	July Gold	87
Tardive de la Toussaint	75	Charles Ingouf	88
Early Elberta	76	Duke of York	89
Madame Venet	78	Pavie Early Rose	89
Sanguine de Valparaiso	78	Angevine de Marmande	90
Madame Garayt	79	Victor	91
Madame Girerd	82	Nectarine Gold Mine	94
Pavie Rose	85	Nect. précoce de Cronceis	95
Pavie summer heath	85	Madeleine à moy. fleurs	98

Par contre, le pollen irrégulier de certaines variétés germe mal, les grains de grosseur moyenne germant seuls. Dans cette catégorie, nous trouvons : *Jaune de Girerd* (12 p. 100), *Pavie Good Man's Choice* (17 p. 100), *Pavie Cardinal* (5 p. 100) (Fig. 6 et 7).

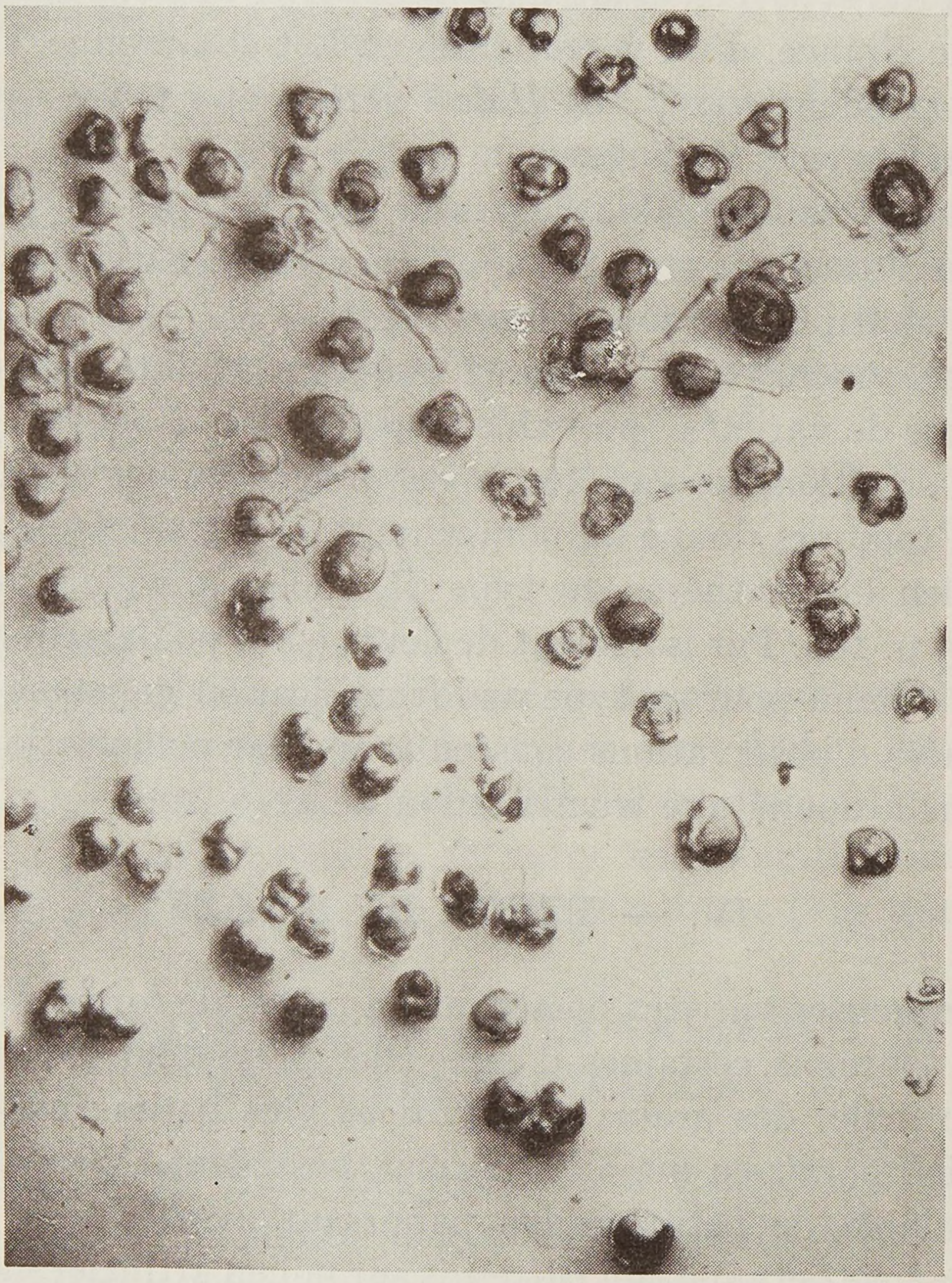


FIG. 6. — Mauvaise germination : Variété *Jaune de Girerd* (12 p. 100).

V. — NOUAISON ET FÉCONDATION

Les essais d'autofécondation des variétés autostériles par suite de non formation du pollen nous ont permis de mettre en évidence que *la nouaison était un phénomène indépendant de la fécondation* : fécondée ou non, une partie des jeunes ovaires peut se « nouer » et se développer partiellement mais, par la suite, seuls les ovaires fécondés acquièrent un développement complet.

Le développement du fruit serait sous la dépendance de deux types d'auxines ; les unes ovariennes ou carpellaires, assurant la nouaison ; les autres apportées par le type pollinique ou développées par le jeune

embryon, assurant le développement du jeune fruit et son maintien sur le rameau.

Il semblerait que le pourcentage d'ovaires noués, ou pourcentage de nouaison, soit une caractéristique variétale.



FIG. 7. — Bonne germination de pollen : Variété *Madeleine à moyenne fleur* (95 p. 100).

Ainsi, l'autofécondation de *J. H. Hale* (souche I sans pollen), nous a donné pendant 3 années consécutives des résultats analogues ; citons ceux de 1945 :

au 20 mars , 115 boutons floraux sont ensachés sur 15 rameaux ;

au 14 avril, à l'enlèvement des sacs, 71 jeunes fruits sont noués ; ils atteignent un diamètre de 12 mm environ ; le pourcentage de nouaison est de 62 p. 100 (la moyenne des 3 années est de 63 p. 100) (Fig. 8).

au 18 mai, les 71 fruits noués sont tombés ; (à cette date, les fruits dont l'ovaire a été fécondé atteignent un diamètre de 40 mm).

La Fig. 4 montre, sur le rameau de gauche, des fruits noués mais non fécondés, et sur le rameau de droite, 4 fruits fécondés.



FIG. 8. — A gauche, fruits noués non fécondés. A droite, 4 fruits fécondés. Variété *J. H. Hale s. III*

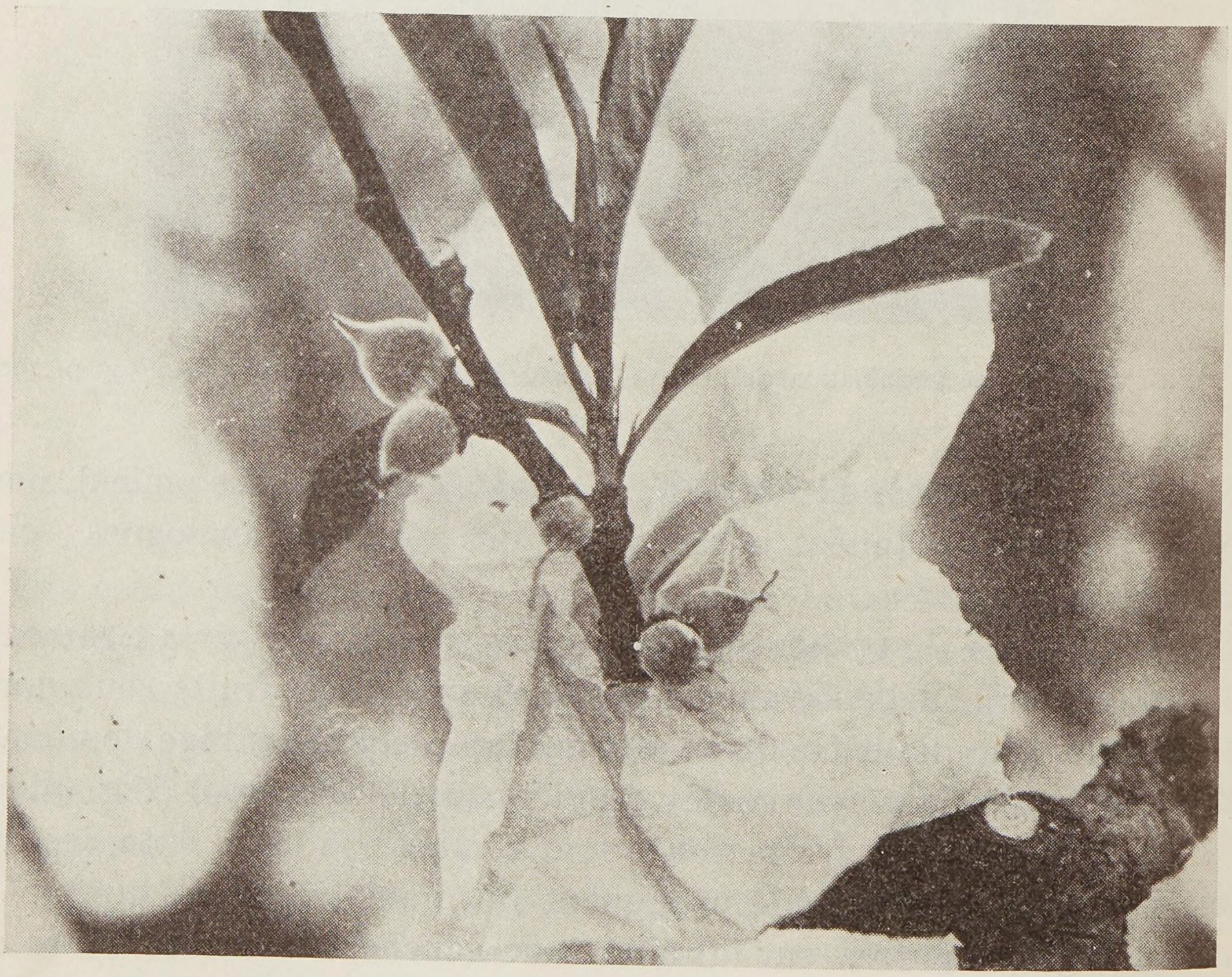


FIG. 9. — Nouaison chez *Mayflower* (fleurs préalablement castrées)

Pourcentage de nouaison

pour différentes variétés de pêchers, quel que soit le traitement appliqué aux fleurs

Variétés	Nouaison après castration et isolement			Nouaison après autofécondation et isolement			Nouaison après hybridation et isolement			Pourcentage de nouaison variét. (moy.)
	Nombre de fleurs castrées	Nombre de fruits noués	Pourcentage de nouaison	Nombre de fleurs autofécondées	Nombre de fruits noués	Pourcentage de nouaison	Nombre de fleurs hybrides	Nombre de fruits noués	Pourcentage de nouaison	
J. H. Hale souche I (sans pollen) ...	43	38	88	215	136	63	438	287	65	66
J. H. Hale souche II (avec pollen) ..	44	26	59	320	172	54	291	170	58	56
J. H. Hale souche III S. 570 (sans pollen)							2383	1856	78	78
Triumph	67	57	85	653	562	86	175	137	77	85
Précoce de Hale	46	23	50	295	165	56				55
Belle d'Albi	23	20	87	44	37	84				85

L'ensachage de fleurs castrées, sur d'autres variétés à pollen donne des résultats analogues. La Fig. 9 montre des fruits noués et non fécondés (fleurs castrées et isolées) chez la variété *May Flower*.

Le tableau montre, pour un certain nombre de variétés, que le pourcentage de nouaison reste du même ordre quel que soit le traitement appliqué aux fleurs (autofécondation, hybridation, castration). Il semble montrer que ce pourcentage dépend surtout de la variété.

Il est intéressant de remarquer que le fruit noué et non fécondé persiste plus longtemps et grossit davantage chez *J. H. Hale* et les autres variétés mâles-stériles.

VI. — **AUTOFERTILITÉ**

Pendant 4 années les 353 variétés décrites dans la Monographie des principales variétés de pêchers par J. Souty et H. Caillavet ont été étudiées au point de vue de leur autofertilité.

Pour cela, les fleurs étaient pollinisées manuellement, puis isolées au nombre de 9 en moyenne sur un même rameau. Ces études montrèrent qu'à l'exception des variétés sans pollen (*J. H. Hale, June Elberta, Japan Golden Giant, Chinese Cling*), toutes les variétés de pêchers sont autofertiles.

Le pourcentage de fructification pouvait varier de 15 jusqu'à 70 p. 100 avec une moyenne voisine de 35 p. 100.

Dans la pratique, sauf pour les quelques variétés sans pollen précitées, le problème de la pollinisation des variétés de pêchers ne se pose donc pas. Toutefois, les insectes pollinisateurs étant nécessaires, même dans le cas d'autopollinisation, il y aura intérêt à ne pas négliger le rôle des abeilles.

BIBLIOGRAPHIE

Manaresi (A.). — Biologia fiorale del pesco. *Stazioni agrarie sperimentale*, 1911.

Gardner (V. R.) and Johnston Stanley. — Fruit setting on the J. H. Hale peach. *Mich. Quart. Bull.*, 56, 1924.

Knowlton (H. E.). — Pollen abortion in the peach. *Proc. Am. Soc. Hort. Sc.*, 1924.

Kerr (W. L.). — Cross and self-pollination studies with the peach in Maryland. *Proc. Am. Soc. Hort. Sc.*, 1927.

Morettini (A.). — La fecondazione nel pesco. *Italia Agricola*, Anno 71, nº 11, nov. 1934, XIII.

Connors (C. H.) and Blake (M. A.). — Early results of peach breeding in New-Jersey, *N. J. Agri. Exp. Stat. Bull.*, nº 599, janvier 1936.

Scott (D. H.) and Weinberger (J. H.). — Inheritance of pollen Sterility in some peach varieties. *Proc. of Am. Soc. Hort. Sci.*, vol. 45, p. 229, 1944.

Bailey (J. S.) and French (A. P.). — The inheritance of certain fruit on foliage characters in the peach. *Mass. Agri. Exp. St. Bull.*, nº 452, 1949.

DOCUMENTATION

GÉNÉRALITÉS

1. Cytologie

BREMER-REINDERS (D. E.) et BREMER (G.). — **Methods used for producing polyploid agricultural plants.** (Méthodes de production de plantes cultivées polyploïdes). *Euphytica*, I, 2, 87-94, 1952.

Les auteurs envisagent deux problèmes : production de polyploïdes par la colchicine et tri du matériel polyploïde au microscope à contraste de phase. Bien que les différentes plantes présentent des optimum légèrement différents, les meilleurs résultats semblent être obtenus par immersion des très jeunes plantules pendant 3 heures à 27° dans une solution en couche mince de colchicine à 0,1 %. Il est essentiel que les tissus traités soient en croissance active. Par cette méthode le pourcentage de plantes donnant des descendants tétraploïdes est à peu près le même que dans les méthodes classiques, mais on en obtient un plus grand nombre donnant uniquement des tétraploïdes. Le microscope à contraste de phase rend inutile la coloration des chromosomes qui apparaissent complètement noirs. Le seul problème est de trouver une bonne méthode de macération pour obtenir des « smears » ne présentant qu'une épaisseur de cellules. Après fixation, la macération est obtenue par immersion dans de l'acide chlorhydrique normal à 60° pendant 3 minutes 1/2. Les cellules des jeunes feuilles de betterave sont particulièrement faciles à observer dans ces conditions.

C. H.

2. Génétique

HOLTON (C. S.). — **Physiologic specialization and genetics of the smut fungi.** (Spécialisation physiologique des caries et charbons, leur génétique). *Bot. Rev.*, XIX 4, 187-208, 1953.

Etant donné l'importance des problèmes pratiques de lutte contre les charbons et caries posés par leur variabilité, l'auteur a fait une mise au point des travaux portant sur ce sujet depuis la revue de CHRISTENSEN et RODENHISER datant de 1940.

Il cite en premier lieu les résultats des prospections et tests de races établis en différents pays du monde pour les caries du blé, la carie naine n'étant pas spécialement mentionnée, pour *Uroscystis tritici Koern*, les charbons de l'avoine, du blé, de l'orge, des graminées, enfin concernant *Spacelotheca Sorghi*.

Les caractérisations de races sur cultures ou d'après les réactions des hôtes différentiels posent une série de questions ayant trait à la génétique dont les principales sont rappelées : facteurs de compatibilité sexuelle, hérédité

d'anomalies de la germination des spores par lyse, réduction chromatique retardée conduisant à la production de lignées hybrides tandis que sont développées plus longuement d'une part les problèmes importants de l'adaptation et des mutations, notamment celles de nature biochimique, produites chez *Ustilago Zeae*, d'autre part, différents exemples soulignant le rôle important des croisements entre races et espèces dans la création artificielle ou naturelle de lignées parasites. Ayant ainsi rappelé que la complexité génétique des espèces de caries et charbons explique leur importante variabilité, l'auteur conclut en observant que la coordination des études sur les races physiologiques et la sélection des variétés-hôtes résistantes constituent actuellement les moyens les plus efficaces de lutte contre ces maladies. B. S.

MAINLAND (G. B.). — **Epistatic ratios involving two phenotypes.** (Fréquences des deux phénotypes dans les cas d'épistasie). *Heredity*, VI, 2, 259-261, 1952.

L'auteur envisage des caractères conditionnés par un certain nombre de paires de gènes dont n peuvent se disjoindre dans un croisement donné. Parmi ces n paires, d ont une action lorsqu'elles sont représentées par un ou deux gènes dominants ; n-d agissent à l'état récessif homozygote.

Dans ces conditions, on observera les disjonctions suivantes dans l'ordre présence du caractère — absence du caractère : F_2 3^d : 4^n — 3^d. Backross des F_1 à un individu entièrement récessif : 1 : 2^n-1. C. H.

PERJE (A. M.). — **Some causes of variation in** *Ranunculus Ficaria L.* (Quelques causes de variation chez *Ranunculus Ficaria L.*) *Arkiv för Botanik*, Serie 2, Band 2, 3, 251-264, 1952.

Ranunculus Ficaria, en Suède, existe sous la forme tétraploïde avec un nombre de chromosomes $2n = 32$. On la trouve sous la forme diploïde dans le Sud-Ouest de l'Angleterre. La présence de quadrivalents, trivalents et univalents dans la prophase de la méiose n'explique pas à elle seule la mauvaise fructification des formes tétraploïdes suédoises. Le sac embryonnaire se développe toujours normalement jusqu'à la formation des 8 noyaux typiques.

Les formes diploïdes possèdent des gènes d'autostérilité. Dans les formes tétraploïdes suédoises, les graines formées ne germent pas, elles proviennent d'ovules non fécondés, mais stimulés par la croissance des tubes polliniques dans le style. Comme les formes tétraploïdes se propagent végétativement, les plantes des différentes populations appartiennent généralement au même clone et les gènes d'autostérilité empêchent la fertilisation de se produire.

La disparition de l'embryon et de l'endosperme, qui laisse une cavité creuse dans les graines peut aussi s'expliquer par la présence d'*anémonine* extraite des formes suédoises par l'auteur. L'anémonine est bien connue par son action inhibitrice sur la multiplication des cellules de levure. Cette substance doit se former dans les parties inférieures de la plante, car si on coupe les pédoncules floraux et qu'on les laisse se développer la base dans l'eau, on peut obtenir des graines normales après fécondation croisée entre types différents.

Malgré la reproduction végétative de ces formes autotétraploïdes, de nombreux types génétiquement différents ont pu être mis en évidence. On peut se demander si les troubles hormonaux de la reproduction sexuelle ne procurent en même temps à la plante une aptitude plus grande à la mutation somatique.

F. PL.

3. Physiologie

DAWSON (M. D.) et HEINRICHS (D. H.). — **The effect of various germination techniques to overcome dormancy in green stipagrass seed.** (Effets de diverses techniques de germination destinées à éliminer la dormance des graines de *Stipa viridula*). *Sci. Agric.*, XXXII, 5, 266-271, 1952.

Les auteurs utilisent diverses techniques de scarification mécanique avec ou sans traitement par le froid. La dormance des graines est presque totalement levée par une période de 3 semaines à 4°C succédant à l'immersion des graines dans l'acide sulfurique à 0,95 pendant dix minutes : scarification chimique se révélant strictement équivalente à l'ablation mécanique des téguments de la graine.

Cette dormance serait donc de nature à la fois mécanique et physiologique.

S. E.

WEIJER (J.). — **The colour-differences in Epipactis Helleborine (L) Cr. wats et Coult. and the Selection of Genetical varieties by environment.** (Les différences de coloration chez *Epipactis Helleborine* (L) Cr. Wats. et Coult. et la sélection des génotypes sous l'influence du Milieu). *Genetica*, XXVI, 1-32, 1952.

Les différents microclimats influent très nettement, par jeu de la sélection naturelle, sur les proportions des couleurs de fleur chez *Epipactis Helleborine* (*Orchidaceae*), dans l'île de Ameland (Pays-Bas). Des comptages ont été effectués dans plusieurs localités sur les différents phénotypes. D'autre part, par transplantations, l'Auteur trouve que le type à fleurs blanches, variété *Alba weijer*, nouvelle pour la science, résiste mieux aux conditions défavorables que les types roses ou violets. Enfin, des essais ont porté sur la détermination de la proportion d'allogamie et sur la cytologie de cette espèce. ($n = 10$).

M. KER.

4. Ecologie

TRIST (P. J. O.). — **Ecology in the Reclamation of salt flooded Marshes.** (L'écologie et la remise en état des terres inondés par la mer). *Agriculture* (*GB*), LIX, 12, 571-573, 1953.

Quelques observations floristiques, accompagnées d'analyses de sols essaient de déterminer le stade où la culture redevient possible dans les terrains inondés par la mer, puis asséchés, de la côte du Suffolk. Un premier stade de végétation comprend les espèces hautement tolérantes au sel : *Phragmites communis*, *Scirpus maritimus*, *Scirpus silvaticus*, puis apparaît la première graminée : *Alopecurus geniculatus* accompagnée d'espèces diverses. Les semis de Ray-gass anglais peuvent dès lors se maintenir. L'auteur signale l'inconvénient de l'irrigation hivernale par submersion qui cause des remontées de sel durant l'été.

M. KER.

5. Systématique

BARRY (J. B.), BERNAUX (P.), BOUCHET (Ch.), KUHNHOLTZ-LORDAT (G.), RENAUD (P.). **Évolution de la végétation des Landes Gasconnes d'après**

les amplitudes biologiques de quelques espèces à pouvoir dynamique élevé. *Ann. Agron.*, 5, 713-754, 1952.

La notion d'amplitude biologique, définie comme « limites supérieure et inférieure de la vie des végétaux vis-à-vis des facteurs bioclimatiques », est utilisée par les Auteurs dans l'étude de la Succession des associations végétales observées dans les Landes Gasconnes. D'après les observations « in-situ » sont signalées en détail les amplitudes biologiques des espèces les plus caractéristiques : *Molinia caerulea, Agrostis setacea, Avena Thorei, Erica scoparia.* Les relevés des successions d'espèces après les incendies, les débrouissaillements ou après abandon de terres cultivées montrent les étapes des associations végétales vers un « climax » qui, pour les auteurs, serait la forêt feuillue, de *Quercus Tozza* (chêne Tauzin) dans les terrains secs, et de *Quercus pedunculata* (chêne pédonculé) dans les terrains plus humides. Le problème de l'eau est évoqué, en relation, notamment, avec la structure pédologique du sol et les cultures.

D'autre part, la Pignada n'est qu'une étape transitoire de végétation et ne constitue nullement le « climax ». Elle contribue de plus à dégrader la structure pédologique du sol par formation d'Alios, qui n'est jamais observé dans les formations feuillues vierges, véritable climax de la forêt landaise.

Les auteurs suggèrent, pour conclure, que la Pignada soit inclue à l'ager, donc cultivée, débrouissaillée, autant pour éviter la formation d'Alios que pour prévenir l'incendie et ils déconseillent le paccage de sous-bois pour les ovins. Ils évoquent un équilibre « agro-sylvo-pastoral », autrefois respecté, mais détruit de nos jours et qu'il faudrait retrouver. Enfin, un tableau de l'évolution de la végétation résume le résultat de ces recherches.

M. Ker.

Sirks (M. J.). — **Variability in the concept of species.** (La variabilité dans la notion d'espèce). *Acta Biotheorica*, X, I/II, 11-22, 1952.

Pour la plupart des botanistes, la notion d'espèce paraît statique, purement morphologique : notion à but purement descriptif. L'auteur, par un historique abondant, établit les étapes philosophiques de cette notion montrant notamment les controverses entre fixistes et évolutionnistes. Les apports de la génétique, de l'écologie et des études sur les formes biologiques, notamment celles de Jordan définissent au contraire l'espèce sous un aspect dynamique ; par exemple Mayr (1940) qui dit : l'Espèce est constituée par les « populations naturelles interfertiles ou potentiellement interfertiles, isolées des autres du point de vue sexuel ». L'existence des variations polypoïdes, complique ces définitions. D'où l'auteur conclut que l'espèce doit pouvoir être définie par la variabilité des populations d'individus qui la constituent.

M. Ker.

6. Statistique

Healy (M. J. R.). — **The analysis of lattice designs when a variety is missing.** (Analyse des essais en lattice lorsqu'une variété est manquante). *Emp. J. Expt. Agric.*, XX, 79, 220-226, 1952.

Dans un essai comparatif, de variété par exemple, une seule des variétés peut manquer complètement par suite d'un défaut de germination, d'une faute de semis ou d'une grande sensibilité aux maladies. Les méthodes qui permettent

de profiter de la disposition avantageuse en lattice, malgré la perte d'un des traitements, sont relativement simples.

Dans le cas d'un lattice simple ($k \times k$) avec $r = 2p$ répétitions (x et y) il faut calculer un terme supplémentaire P donné par la formule :

$$(k - 1)^2 P = (Cx - Cy) - \frac{\text{somme des C des répétitions } x}{k}.$$

La quantité P est à ajouter au total des traitements voisins du traitement manquant (c'est-à-dire appartenant aux mêmes blocs incomplets) pour les répétitions x, et à soustraire au total des variétés voisines pour les répétitions y.

Le composant b qui a $2(k - 1)$ degrés de liberté est donné par la formule :

$$\frac{\Sigma C^2}{rk} + \frac{(k-1)^2 P}{r(k-1)^2} - \frac{(2k^2 - 1)(\Sigma Cx)^2}{rk^2(k^2 - 1)}.$$

Il y a 6 types d'erreur pour la comparaison des traitements deux à deux.

La méthode de calcul est similaire pour un lattice triple. Chaque traitement voisin du traitement manquant est corrigé par une quantité P pour les répétitions x, une quantité Q pour les répétitions Y, et R pour les répétitions Z.

Dans le cas d'un lattice équilibré (($k + 1$) répétitions), les ($k^2 - 1$) traitements sont répartis en ($k + 1$) groupes selon les répétitions où elles voisinent le traitement manquant. On calcule la quantité Q.

Q = (total du traitement sur l'ensemble des répétitions) — (somme des moyennes de tous les blocs contenant le traitement).

Les moyennes ajustées des traitements sont données par la formule $k(k-1)(k^2-1)\,v = k(k-1)(k^2-1) \times$ moyenne générale $+ (k-1)(k^2-1)$ Q + (somme des Q du groupe contenant le traitement). La somme des carrés des traitements ajustés est obtenus directement par $\Sigma(Qv)$. La variance de l'erreur entre deux traitements voisins du traitement manquant est :

$$\frac{2^2}{k+1}\left(\frac{k+1}{k}\right).$$

F. PL.

7. Sélection

CONNOR (H. E.) et COOK (A. B.). — **Note on the Breeding system of *Dichelachne critina* (Linn. f.) Hook f. in New Zealand.** (Note sur la méthode d'amélioration de *Dichelachne crinita* (*Linn. f.*), *Hoox.* f., en Nouvelle Zélande) *N. Zeal. J. Sci. Tech.*, XXXIV, 4, 369-371, 1952.

Dichelachne crinita est une graminée vivace commune en Nouvelle Zélande.

Des mesures de taille, nombre de tiges par plante, d'individus obtenus après deux années d'inbreeding, et des descendances de fécondation libre obtenues à partir des mêmes plantes-mères, ont montré qu'il n'y a généralement aucun effet d'inbreeding chez cette espèce.

J. RE.

DE FRANCE (J. A.), ODLAND (T. E.), BELL (R. S.). — **Improvement of velvet bentgrass by selection.** (Amélioration de l'Agrostide des chiens par sélection). *Agron. J.*, XLIV, 7, 376-378, 1952.

Des recherches préliminaires ont montré qu'*Agrostis canina* pouvait être amélioré par sélection massale, obtention de lignées par autofécondation, recombinaison de ces lignées.

Les objectifs de sélection poursuivis ont été : résistance aux parasites, rapidité de départ en végétation au printemps, finesse de texture des feuilles, densité des touffes, importance de l'extension, coloration du feuillage.

Une lignée sélectionnée dans la variété *Piper, Piper B-11,* s'est avérée la meilleure.

J. Re.

Kerss (H.). — **Die Auffindung einer kurzhaarigen alkaloidfreien, platzfesten, weisssamingen, frohwüchsigen gelben Lupine.** (Découverte d'un lupin jaune vigoureux, à graine blanche, à gousse non déhiscente, doux, et à poils courts). *Zuchter,* XXII, 10/11, 337-338, 1952.

Une sélection massale dans des descendances de lupin jaune doux à permis d'isoler deux individus à poils courts, l'un à graine blanche, à gousse déhiscente, non amer, l'autre à graine colorée, mais possédant les mêmes caractères par ailleurs.

Le caractère récessif « poils courts » (brevis), est conditionné par un seul gène. Son intérêt pratique réside dans le fait que les gousses d'individus possédant cette propriété se dessèchent plus rapidement. Ceci permet de récolter des graines mieux conditionnées.

J. Re.

8. Techniques culturales

Löfvenmark (H.), Steen (E.). — **Foderväxtodlingens betingelser och mäjligheter i den jämtländska fjällbygden.** (Recherches sur les conditions et les possibilités de culture fourragère dans les montagnes du Jämtland). *Stat. Jordbr. Försög.,* XLIII, 43 p., 1952.

Quelques expériences de cultures fourragères ont été entreprises de 1932 à 1947 dans le Nord de la Suède (latitude 63°5 N, 540 m d'altitude). Sous un climat atlantique — subalpin avec températures hivernales modérées, températures estivales faibles et forte humidité générale, sur un sol de sables glaciaires. Trèfle blanc et Trèfle violet d'une part, *Poa pratensis, Agrostis tenuis* ainsi que *Poa palustris* et le vulpin apparaissent comme étant les plus productifs. Le Bröme inerme, le Dactyle, la Fétuque des prés et le *Phalaris arundinacea* réussissent mal. Pour la fauche, la Fléole, surtout la variété « Bottnia » est de loin l'espèce la plus recommandable. Les auteurs recommandent, pour la fauche, un mélange Fléole-Trèfle violet et pour la pâture Trèfle blanc-Paturin des prés et Fétuque rouge.

Ils indiquent enfin les méthodes pour constituer de bons pâturages : dans un terrain cultivable, herser et semer Trèfle blanc, Fléole, Fétuque rouge et Pâturin ; dans un terrain non cultivé, retourner et semer après hersage. Le resemis des prairies naturelles est à recommander. Le chaulage des terres augmente le rendement significativement.

M. Ker.

De Man (J. C.). — **Influence of crushing on the pH of grass silage.** (Influence du broyage sur le pH des silages de graminées). *Nature* (GB), CLXIX, 4293, 246-247, 1952.

Le broyage des graminées à ensiler est recommandable, car il provoque un abaissement du pH du silage aux environs de 4.0 et accroît la rapidité de formation d'acide lactique.

J. Re.

NASH (M. J.). — **Lacerated silage.** (Silage lacéré). *Scot. Agric.*, XXXI, 3, 143-147, 1952.

La lacération du fourrage avant l'ensilage favorise la conservation, en diminuant les chances d'établissement de fermentations aérobies.

J. RE.

PEARSON (H. G.). — **The comparative seasonal output of ultra-simple and general purpose seeds mixtures.** (Productions saisonnières comparées de mélanges fourragers ultra-simples et de mélanges fourragers « passe-partout »). *J. Agric. Sci.*, XLII, 4, 414-421, 1952.

L'auteur développe les résultats d'un essai, effectué à la Station de Recherches de Stratford on Avon, qui se proposait de comparer entre eux des mélanges fourragers simples à un mélange fourrager complexe, réussissant en toutes situations. L'inconvénient de ces derniers, mélanges « passe-partout », réside en un gaspillage des semences : haute dose de semis à l'hectare, l'excédent étant constitué par des espèces, qui, dans une situation déterminée, ne présentent aucune adaptation et ne servent donc qu'à affaiblir le rendement attendu. Les mélanges simples sont les suivants, avec les doses de semis en kilogs à l'hectare.

Ray-Grass Anglais « New Zealand Certified » : 20 kgs Trèfle Blanc S. 100 : 2 kgs.

Kay-grass S.23 : 20 kgs — Trèfle blanc S.100 : 2 kgs.

Dactyle S.37 : 20 kgs — Trèfle Blanc S.100 : 2 kgs.

Mélange : Fléole S.48 : 20 kgs — Fétuque des prés S.33 : 5 kgs — Luzerne : 15 kgs.

— Trèfle blanc S.100 : 2 kgs. — Trèfle blanc S.100 : 2 kgs. — Trèfle blanc S.100 : 4 kgs.

Le mélange passe-partout était le suivant :

Ray-grass « New Zealand Certified » : 8 kgs. — Ray-grass S.23 : 8 kgs. — Dactyle S-37 : 10 kgs. — Fléole S.48 : 4 kgs. — Pâturin sauvage : 1 kg. — Fétuque des prés S-53 : 4 kgs. — Trèfle blanc S.100 : 2 kgs, soit 43 kg/ha.

Durant les trois années de cet essai, la production herbagère fut mesurée par le gain de poids vif des animaux sur chaque parcelle de mélange étudié. Des diagrammes indiquent les périodes de production saisonnières des différents mélanges : signalons, par exemple, que le ray-grass « New Zealand Certified » et à un moindre degré le Dactyle, partent les premiers en végétation et ne cessent leur production que tard dans l'automne, tandis que le trèfle blanc a des possibilités plus restreintes. A ce point de vue, le mélange complexe est inférieur aux mélanges simples. C'est donc dans un étalement des productions saisonnières ou par des pointes de production à des périodes bien déterminées que les mélanges simples semblent intéressants, bien que dans l'essai en question, ils ne correspondent, ni à un accroissement significatif de rendement en vert, ni à un gain de poids vif sensible à l'hectare.

M. KER.

9. Technologie

ALLISON (R. M.) et THURSTON (W. G.). — **Digestibility trials on single and combined fodders. I. Sweet lupins and Rape.** (Essais de digestibilité de fourrages cultivés et donnés seuls ou en mélange. I. Lupin doux et colza). *N. Zeal. J. Sci. Tech.*, XXXIV, 4, 341-346, 1952.

Des essais de digestibilité de lupins doux blancs et jaunes, et de colza

Broad Leaf Essex II ont été entrepris à l'aide de récoltes effectuées sur des parcelles de culture pure ou en mélange de ces espèces.

L'analyse statistique de l'erreur affectant les rendements et les résultats d'analyse chimique a permis de comparer la valeur nutritive des diverses cultures.

Les mélanges de Lupin et colza se sont montrés moins intéressants à la fois du point de vue rendement et valeur nutritive, que l'une ou l'autre des espèces cultivée ou fournie aux animaux.

J. Re.

CULTURES SPÉCIALES

1. Céréales

Bianchi (A.) et Forlani (R.). — **La fioritura nel frumento.** (La floraison chez le blé). *Genet. Agr.*, III, 1 et 2, 51-88, 1951.

Les périodes de floraison des blés : *Mentana, 220* ; *Tevere, Fiorello, Damiano Velino, S. Pastore, Roma, 96, Est, 210, Yeoman II*, s'échelonnent respectivement du début de mai au début de juin. Les F_1 de variétés fleurissant ensemble sont souvent plus précoces que les parents, mais les F_2 tendent à perdre cet avantage ; les hybrides entre types de précocité très différente à la floraison se montrent généralement intermédiaires. La plupart des résultats peuvent être interprétés en admettant une sorte de dominance absolue de la précocité ; en réalité, il est des cas de F_1 aussi tardive que le parent tardif, ce qui fait pencher vers une hérédité plurifactorielle pour la période de floraison et une interférence de l'hétérosis avec la dominance.

On n'a pas trouvé de corrélation entre la précocité de floraison et le développement des plantes évalué par leur tallage et leur taille.

R. Ma.

Derscheid (L. A.), Stahler (L. M.), Kratochvil (D. E.). — **Differential responses of oat varieties to 2-4 Dichlorophenoxyacetic Acid** (2-4-D). (Différences de réponses des variétés d'avoine à l'acide 2-4 Dichlorophénoxyacétique). *Agron. J.*, XLV, 1, 11-17, 1953.

Le but de cette étude a été de déterminer si les variétés d'avoine du Sud du Dakota répondent différemment au traitement au 2-4-D et si un effet quelconque s'observe sur la descendance.

L'étude a été poursuivie sur 9 variétés dont *Richland, Clinton* et *Bonda* pendant 3 années. Le 2-4-D a été appliqué sous 3 formes, ester butyl, triethanol aminé, monohydrate de sodium, aux stades cinq feuilles, épiaison, grain laiteux.

Les résultats ont été les suivants :

a) L'ester butyl est la forme la plus toxique pour les avoines.

b) Le stade de développement est le facteur le plus important de la réponse : chute de rendement de 15 à 20 % au stade 5 feuilles, de 5 à 10 % au stade tallage, nulle au stade grain laiteux.

c) Des différences variétales ont été observées : les variétés *Clinton* et *Bonda* sont plus sensibles que *Richland*.

d) L'avoine est plus tolérante que l'orge au stade 5 feuilles et à l'épiaison.

e) Aucune réduction de rendement n'a été observé sur la descendance des plantes traitées.

C. Mo.

LAMBERT (J. W.), LIANG (T. J.). — **Studies of various characters of six-rowed segregates from crosses between two rowed and six rowed barleys.** (Etude de divers caractères sur les descendants à six rangs de croisements entre orges à deux et à six rangs). *Agron. J.*, XLIV, 7, 364-369, 1952.

Les études ont été faites sur les descendants à six rangs des croisements *Mars* × *Spartan* et *Spartan* × *Minnesota II* 34.35.

Les caractères en jeu sont : le rendement, le rapport des nombres de grains latéraux et médians, le rapport du poids moyen d'un grain latéral à celui d'un grain médian, le poids de 1 000 grains, le pourcentage d'amande, les nombres de grains par épi et d'épis par ligne.

On a calculé des coefficients de corrélation entre ces caractères. Le fait le plus intéressant est la forte corrélation positive entre le rapport des nombres de grains latéraux et médians et le rapport du poids moyen d'un grain latéral à celui d'un grain médian.

D'après les résultats obtenus, il semble difficile d'obtenir à partir de tels croisements des hybrides à bonne fertilité latérale. Par contre il est assez facile d'obtenir de hauts rendements, une bonne finesse, un poids spécifique élevé.

M. CL.

LANDI (R.). — **Ricerche inorno alle lesioni dei semi di frumento.** (Recherche sur les lésions des semences de blé). *Genet. Agr.*, III, 1 et 2, 121-128, 1951.

Pour évaluer le pourcentage de grains de blé portant des « cryptolésions », l'auteur a étudié une méthode de coloration des embryons par une solution de tétrazole à 1 $^0/_{00}$ dans laquelle les caryopses baignent pendant 4 à 6 heures. L'efficacité du procédé est éprouvée par comparaison avec l'observation au microscope et des essais de germination, sur échantillons de la variété *Est 72* battue à différents degrés d'humidité. La fréquence des lésions augmente avec le degré de siccité des caryopses.

R. MA.

LAUMONT (M.) et BLANCHARD (M.). — **Le guide de l'agréeur de céréales en Algérie.** *Office National Interprofession. Céréales-Alger*, 51 p., 1952.

Dans ce guide les auteurs décrivent la méthode d'appréciation de la valeur commerciale d'un lot de céréales de blé dur ou de blé tendre.

Ils passent d'abord en revue les principaux accidents susceptibles de déprécier la valeur d'un grain de blé : grain de blé dur mitadiné, grain cassé, moucheté, carié, charbonné, charançonné, piqué, dégermé, punaisé, etc...

Ils rappellent comment s'effectue le prélèvement d'un échantillon moyen d'un lot, puis énumère les différentes phases de l'analyse :

Détermination du poids spécifique, de l'humidité, teneur en grain normaux, teneur en grain anormaux avariés, accidentés, teneur en impuretés, détermination de la valeur industrielle.

M. SIM.

MOJA (A.). — **Vu trienno di indagini su venti razza di frumento.** (Trois années d'observations portant sur vingt variétés de blé). *Humus*, 1, 7 p., 1952.

L'expérimentation conduite durant trois années (1947-48-49) à l'Institut d'Agronomie de l'Université de Milan sur vingt variétés de blé a notamment mis en évidence la haute productivité de la variété *Florio*.

A. V.

Osler (R. D.) et Hayes (H. K.). — **Inheritance studies in oats with particular reference to the Santa Fé type of Crown Rust resistance.** (Etudes génétiques chez l'avoine et en particulier du type Santa Fé de résistance à la rouille couronnée). *Agron. J.*, XLV, 2, 49-52, 1953.

A partir de croisements où entraient d'une part *Santa Fé,* d'autre part 2 lignées issues des croisements *Bond* × *Hajira* × *Joanette,* les auteurs ont étudié l'hérédité de la résistance aux diverses races de rouille couronnée et de rouille noire, ainsi que les liaisons éventuelles entre ces types de résistance et quelques caractères morphologiques.

a) Le type de résistance à *P. coronata* apporté par Santa Fé semble conditionné par 3 facteurs dominants C, D, et S, où C et D sont 2 gènes à action complémentaire et S un gène à action indépendante. Santa Fé serait SS, mais l'on n'a pu se rendre compte s'il était CCDD, CCdd ou ccDD.

b) Les facteurs de résistance apportés par *Santa Fé* ne sont pas allèles de ceux apportés par *Bond.*

c) La résistance à la race 45 de *P. coronata* s'est, dans tous les cas, accompagnée d'une résistance à toutes les races étudiées.

d) Le type *Hajira-Joanette* de résistance à un mélange des races 7 et 8 de *P. graminis* s'est comporté comme monofactoriel.

e) Aucune association n'est apparue entre ces divers types de résistance et la longueur ou le nombre de soies, l'aristation, la couleur du grain.

Les auteurs concluent qu'il est donc possible de créer des variétés combinant le type *Hajira-Joanette* de résistance à diverses races de *P. graminis* au type *Santa Fé* de résistance à la rouille couronnée ainsi qu'à divers caractères culturaux ou morphologiques.

C. Mo.

Suneson (C. A.), Schaller (C. W.), Everson (E. H.). — **An association affecting yield in barley.** (Une association affectant les rendements chez l'orge) (*Agron. J.*, XLIV, 11, 584-589, 1952.

Chez l'orge les gènes (Rr) et (Ss) commandent respectivement la denticulation de la barbe et la longueur des poils de la baguette. L'hybride *Atlas* (RRss) × *Lion* (rr SS) a été recroisé systématiquement par *Atlas.* Les descendants de ces « back cross » à barbe demi-lisse (rrSS et rrss) montrent des rendements significativement supérieurs à ceux d'*Atlas,* tandis que les types RRss et RRSS sont identiques à cette variété.

Le gène r venant de *Lion,* on peut en déduire que cette variété possède dans la région du chromosome V voisine de r des gènes intéressant la productivité.

M. Cl.

Wu (C. S.) et Ausemus (E. R.). — **Inheritance of leaf rust reaction and other characters in a spring wheat cross.** (Transmission de la résistance à la rouille brune et de quelques autres caractères dans un croisement de blés de printemps). *Agron. J.*, XLV, 2, 43-48, 1953.

A l'exception de *Thatcher,* la plupart des blés de printemps cultivés aux Etats-Unis dérivent des variétés *Hope* et H 44. Jusqu'en 1944, ces blés se sont montrés indemnes de rouille brune, mais depuis 1944, les races 126 et 128 de *Puccinia triticina* se sont répandues et ont attaqué ces variétés occasionnant des pertes de rendement atteignant 20 % en 1947 dans le Dakota.

Les auteurs ont étudié la descendance d'un croisement de deux variétés

dérivées de *Hope*, l'une résistante à ces races : *Lee* (= *Hope* × *Timstein*), l'autre sensible : *Mida* dérivée de *Hope* × *Cérès*.

Les F_1, F_2, F_3, F_4 et les backcross aux 2 parents ont été mis en essais et contaminé en champs par un mélange de 14 races de rouille brune, dont les races 126 et 128, et d'autre part, 90 lignées F_3 du même croisement ont été contaminées en serre au stade plantule par les races 5, 9, 16 et 126.

Les observations en champ indiquent que le caractère de résistance à un mélange de races au stade adulte est sous la dépendance de 2 gènes indépendants à effet additif.

Au stade plantule, la résistance à la race 126 de la variété *Lee* est gouvernée par un gène récessif, tandis que la résistance à la race 5 est commandée par un gène dominant.

Les parents et toute la descendance sont résistants à la race 16. *Lee* et *Mida* sont également résistants à la race 9, mais il apparaît en F_2 1/15 de plantes sensibles. On a donc 2 gènes dominants indépendants de résistance, l'un provenant de *Lee*, l'autre de *Mida*.

Les auteurs ont également étudié dans ce même croisement la transmission des caractères : résistance en champs à la rouille noire (mélange de 31 races), coloration brune du coléoptile, et absence de pilosité des oreillettes. Tous ces caractères se sont montrés indépendants. E. P.

2. Plantes sarclées

COONS (G. H.). — **Sugar beet virus yellows situation in the United States.** (La jaunisse de la betterave aux Etats-Unis). *Proc. Amer. Soc. Sugar Beet Techn.*, 540-548, 1952.

La jaunisse de la betterave, maladie à virus grave en Europe, existe également aux Etats-Unis. Des tests sérologiques effectués avec du sérum en provenance de Lisse (Hollande) et de Versailles (France) ont donné des résultats positifs. La maladie connue en Californie sous le nom de « Salinas yellows » serait identique à la jaunisse européenne. J. M.

ERNOULD (L.). — **Les ennemis et maladies de la betterave en Belgique, en 1952.** *P. Inst. Belge Amelior. Betterave*, 3, 143-172, 1952.

Enumération des parasites qui ont occasionné des dégâts dans les cultures de betterave sucrière en 1952.

En Belgique, la jaunisse est la maladie de la betterave la plus importante. Le pourcentage des plantes atteintes était estimé en moyenne, pour l'ensemble du pays, à 0,1 % en fin juin, 26 % le 15 juillet, 59 % en fin juillet, 88 % au début de septembre et 99 % en octobre.

Dans les régions les plus atteintes (Tournaisis, région sablonneuse du Hainaut et de la Flandre occidentale) 90 % au moins des plantes étaient atteintes en fin juillet. J. M.

FIFE (J. M.), PRICE (C.). — **An improved method for packing sugar beet roots to be stored for breeding purposes.** (Une nouvelle méthode d'emballage des racines de betteraves sucrières destinées à la sélection). *Proc. Amer. Soc. Sugar Beet Tech.*, 477-481, 1952.

Les meilleurs résultats pour la conservation en hiver des betteraves destinées à la sélection ont été obtenue en emballant les racines dans des copeaux

de pin. Les racines étaient intactes après 180 jours de conservation à 5° environ et ne présentaient que des traces de pourriture après 250 jours de conservation.

J. M.

GASKILL (J. O.). — **Induction of reproductive development in sugar beets by photothermal treatment of young seedlings.** (Induction de la reproduction chez la betterave sucrière par le traitement photothermique des jeunes plantules). *Proc. Amer. Soc. Sugar Beet Techn.*, 112-120, 1952.

L'utilisation de températures et de photopériodes convenables permet de réduire à six mois le cycle complet de la betterave sucrière de la germination à la récolte. Il y a trois facteurs importants : la température, la photopériode, et l'âge de la plante hors du traitement.

La température optimum serait voisine de 9° et la durée optimum de traitement de 10 semaines. Pour éviter la dévernalisation, nette à partir de 23°, il y a intérêt à laisser pendant quelque temps les betteraves dans une chambre à 15° avant de les transporter en serre.

En l'absence de connaissances plus approfondies sur l'influence de l'intensité de la lumière, de sa nature et de la photopériode avant, pendant et après l'induction thermique, l'auteur préconise l'utilisation de la lumière continue pendant tout le cycle de la plante.

L'âge optimum de la plante au début du traitement correspondrait à la levée.

J. M.

LOUMAYE (P.). — **Structure du lit de germination et levée des semis de betterave. Observations faites au printemps** 1952. *P. Inst. Belge Amelior. Betterave.*, 2, 70-106, 1952.

L'auteur démontre qu'en 1952 les façons culturales ont joué un rôle essentiel sur la levée des betteraves et sur leur rendement.

Les semis de betteraves ont été fait en trois périodes bien distinctes, celles-ci déterminées par les conditions climatiques.

Dans de nombreux cas, le lit de germination a offert un aspect caractéristique durant chacune de ces périodes :

— formations glacées dans le cas des semis hâtifs (3 au 20 mars),
— formations motteuses pour les semis hâtifs ou normaux (3 au 13 avril),
— formations graveleuses chez les semis tardifs (après le 13 avril).

D'après l'auteur, en conclusion, le rendement de la betterave dépend en grande partie d'un départ régulier et rapide de la végétation au printemps. La structure granuleuse et l'humidité de la couche arable sont indispensables pour assurer une levée parfaite des semis. Le labour des terres en automne et la préparation rapide du lit de germination suivi immédiatement du semis sont les facteurs essentiels d'un bond départ de la végétation et garantissent le rendement.

C. CAG.

SAVITSKY (V. F.). — **A genetic study of monogerm and multigerm characters in beets.** (Étude génétique du caractère monogerme-multigerme chez la betterave). *Proc. Amer. Soc. Sugar Beet Techn.* 331-338, 1952.

Les betteraves monogermes que l'on possède actuellement proviennent de la descendance de plantes monogermes trouvées en 1948 dans la variété

Michigan hybrid 18. La descendance de la plante SLC 101 autofécondée s'est révélée homozygote pour 3 caractères : le caractère monogerme (monofactoriel récessif) l'autofertilité et la couleur rouge de l'hypocotyle.

Les Fleurs provenant de croisements effectués entre SLC 101 d'une part, et des betteraves sucrières, fourragères, potagères et des bettes d'autre part, ont toujours été multigermes. Mais le nombre de fruits par glomérule est variable et le pourcentage de graines mono ou bigermes est plus élevé quand l'autre parent est bigerme. L'auteur pense qu'il existerait des gènes modificateurs.

Les plantes monogermes montent en moyenne 15 à 20 jours plus tard que les multigermes. Les valeurs de l'intensité du linkage entre le gène *m* et le gène provoquant la montée tardive ont été calculées en 1950 et 1951 et sont 25,3 ± 1,86 et 25,8 ± 1,43.

J. M.

STEWART (D.), CAMPBELL (S. C.). — **The dispersion of pollen in sugar beet seed plots.** (La dispersion du pollen dans les parcelles de porte-graines de betteraves). *Proc. Amer. Soc. Sugar Beet Techn.*, 459-469, 1952.

L'utilisation de lignées de betterave mâle-stériles pour l'obtention d'hybrides F_1 commerciaux pose le problème de la dispersion du pollen autour des pollinisateurs mâles. Les expériences de l'auteur, qui a utilisé comme parents un pollinisateur mâle à hypocotyle rose (dominant) et un équivalent mâle-stérile de la variété US 216 à hypocotyle vert, montrent que le pourcentage d'hybrides obtenus décroît suivant une fonction logarithmique quand augmente la distance entre les deux parents.

J. M.

STEWART (D.) et GESKILL (S. O.). — **Results of field tests with triploid sugar beets in 1951**. (Résultats d'essais comparatifs de betteraves sucrières triploïdes en 1951). *Proc. Amer. Soc. Sugar Beet Techn.*, 452-453, 1952.

Des hybrides triploïdes, obtenus par croisement entre les variétés US 215 et US 216 tétraploïdes d'une part, et une lignée diploïde à bonne faculté d'association d'autre part, n'ont pas donné de rendements en poids et en sucre à l'hectare, significativement différents de ceux des hybrides F_1 obtenus à partir de variétés diploïdes.

J. M.

THIJN (G. A.). — **Potato varieties and powdery mildew attacks.** (Résistance des variétés à l'oïdium de la pomme de terre). *Euphytica*, 1, 2, 84-86, 1952.

L'oïdium de la pomme de terre, causé par l'*Erysiphe cichoracearum* ou *Erisiphe Solani* ou *Oidium solani*, est fréquent sur les plantes de pomme de terre cultivés en serre. L'auteur signale qu'en 1951 de nombreuses variétés ont été attaquées en plein champ aux alentours des serres.

Il semble que de nombreuses variétés résistantes au *Phytophtora infestans*, et descendant de *Solanum Demissum* soient très sensibles à l'oïdium. En serre ces variétés sont souvent les plus attaquées. Il paraît intéressant d'essayer de grouper la résistance au phytophtora et à l'oïdium sur les mêmes géniteurs.

R. LAIS.

4. Plantes textiles

BOERGER (A.). — **Der Lein als Oel- und Faserpflanze des La Plata-Gebietes.** (Le lin, plante à huile et à fibre dans la région de La Plata). *Materiae Vegetabiles*, I, 1, 17-42, 1952.

L'article donne une vue d'ensemble des travaux de sélection en Argentine, en Uruguay et dans le Rio Grande do Sul. Les régions de culture les plus importantes sont les provinces de Buenos Aires et de Santa Fé en Argentine et Soriano et Colonia en Uruguay. Exprimée en pourcentage de surface cultivée, c'est l'Uruguay qui vient en tête avec 1,23 %. La seconde place est tenue par les Pays Baltes avec 0,99 %.

De nombreux essais d'utilisation des pailles provenant des cultures de lins à graines ont été faits. Malgré les gros besoins en fibre, ces efforts n'ont pas abouti. En ce moment, les travaux de sélection portent sur l'amélioration de la qualité de la paille par croisements des lins à graines avec des lins à fibres provenant de l'étranger.

Les variétés de lin à fibre importées sont très sensibles aux maladies surtout à la rouille *Melampsora lini*. Ceci explique le faible rendement de 175 kg en moyenne de lin à fibre à l'hectare, obtenu avec ces variétés.

Une des variétés de lin à graine la plus cultivée est *Klein 11*. En 1941, elle occcupait 56 % de la surface en Argentine. Elle est résistante au froid en début de végétation (les semis se font la première quinzaine d'août) et la plus productive. Elle est cependant assez sensible au *Fusarium lini*.

La Estanzuela H_2 sélectionnée par A. BOERGER et mis dans le commerce en 1948 a de l'avenir en Uruguay. Elle donne un haut rendement et est résistante au Fusarium et à la Rouille. *Tabaré* obtenu par le même sélectionneur est la variété qui jusqu'à présent a donné les meilleurs résultats dans la parcelle de *La Estanzuella* cultivée continuellement en lin depuis 1924. E_2 est un lin mixte, provenant de croisement, qui donne 890 kg de graines pour une paille longue de 75 cm en moyenne. E_2 E_3 issu du même croisement est plus voisin du type fibre et est résistant au pasmo.

F. PL.

DETROUX (L.). — **Utilisation et influence des herbicides sélectifs sur les cultures de lin à fibre.** *Rev. Agric.* (*Belg.*), 10, 1013-1071, 1952.

L'article contient quelques généralités sur l'action des herbicides et une discussion de résultats d'essais avec des colorants nitrés et du M.C.P.A. Les colorants nitrés, D.N.O.C. (dinitrocrésol) et D.N.B.P. (sel ammoniaque du dinitrobutylphénol) peuvent donner de bons résultats à la dose de 600 à 700 gr dans 1 000 l. d'eau à l'hectare, mais leur utilisation est délicate. Les mauvaises herbes sont surtout sensibles aux colorants lorsqu'elles sont au stade cotylédonaire. Le lin, favorisé par son port (feuilles espacées le long de la tige) retient moins de produit et sa cuticule cireuse le protège en partie. Les conditions climatiques humides et chaudes amincissent le revêtement cireux et la pression osmotique amoindrie des cellules rend le lin plus sensible à l'action plasmolysante des colorants nitrés. La taille du lin lors du traitement joue un rôle important. Il doit mesurer de 10 à 14 cm.

Le M.C.P.A. a des conditions d'application beaucoup moins rigides. A la dose de 300 à 400 gr dans 1 000 l. d'eau à l'hectare, il n'a abaissé ni le rendement, ni la qualité de la filasse.

Les traitements herbicides du lin à base de M.C.P.A. sont à préférer aux produits colorants dont le choix du moment d'application est malaisé.

F. PL.

DE HAAN (H.). — **Flax breeding and flax varieties in the Netherlands.** (Sélection du lin et variétés de lin en Hollande). *Euphytica*, I, 3, 212-218, 1952.

Ces dernières années, les superficies en lin en Hollande étaient environ de 15 à 20 000 hectares. En 1951, il y avait 29 900 hectares. *Concurrent* occupait 66 % de la superficie, *Percello* 15 %, *Formosa* 9 %, *Wiera* 4 %. Le lin y est presque uniquement cultivé sur des terres d'alluvions marines. L'aire de culture la plus importante se trouve dans le sud-ouest du pays. Dans cette région, *Percello* est très peu cultivé parce qu'il craint le *Polyspora*. Il est par contre plus répandu sur les limons marins du centre où il occupe 40 % des cultures. La variété *Percello* est appréciée par suite de sa résistance à la verse, mais ces dernières années, elle s'est révélée comme étant sensible à *Melampsora lini*. Il semble que *Wiera*, plus résistante à la rouille, va le remplacer ; sa résistance à la verse étant excellente. En 1951, il occupait déjà 8 % de la superficie.

Sur les limons marins du Nord, 93 % des cultures de lin dans la Frise sont établies avec *Concurrent*. Par suite de sa sensibilité à la rouille, il est remplacé dans le Groningue par *Formosa* et *Hollandia*. Percello, également cultivé dans le Groningue, est remplacé peu à peu par *Wiera*. *Hercules* est surtout cultivé là où la brûlure est à craindre. Mais cette dernière variété est avantageusement remplacée par *Verum* (Hijlkema 1835). *Liral Crown* pousse bien dans les sols argileux lourds. *Liral Prince* et *Rembrandt* ne sont plus cultivés que pour l'exportation des semences.

En 1949, il y avait 18 000 ha de lin en Hollande dont 11 200 ont été reconnus aptes à la production de semence avec un tonnage de 8 949 900 kg. En 1950, on cultivait 15 400 ha ; 11 658 ont été acceptés pour la semence et ont produit 9 547 900 kg. Une grande partie de la semence est exportée sur la Belgique, la France, l'Irlande et l'Allemagne.

Les multiplicateurs peuvent ensemencer sans autorisation préalable, mais un droit perçu au moment de la récolte par le N.A.K. sert à constituer un fond sur lequel sont prélevés les droits de licence versés aux sélectionneurs. Le pourcentage constituant ces droits n'est pas proportionnel à la quantité de semence produite, mais diminue au fur et à mesure que la quantité augmente.

L'article donne les noms des sélectionneurs hollandais de lin ainsi qu'une liste des variétés hollandaises avec indication de leur origine et de la durée nécessitée par la sélection. Il faut une dizaine d'années de sélection pour les lins issus de populations naturelles et quinze à vingt ans pour une variété issue de croisement.

F. PL.

PLANTEFOL (L.). — **La phyllotaxie de Linum usitatissimum.** *C. R. Acad. Sci.*, CCXXXV, 20, 1242-1244, 1952.

Les réalités phyllotaxiques ne peuvent le plus souvent être reconnues que grâce à l'étude des anomalies. L'auteur étudie l'action du 2, 4-D sur la Phyllotaxie de *Linum usitatissimum*.

Selon la théorie classique *Linum usitatissimum* a une divergence du type 2/5, mais une même plante présente des variations de la disjonction foliaire.

Un autre auteur a montré que, au delà des deux hélices foliaires cotylédonaires, les *Linum perenne* et *grandiflorum* présentaient bientôt trois hélices jusqu'au sommet de leur tige principale.

Sous l'action du 2-4 D on observe :

— Dans le cas où l'anneau initial tout entier vient d'être altéré, il forme après restauration un pseudo verticille de 3 feuilles nouvelles libres. Les feuilles suivantes forment un second groupe de 3, plus disloqué déjà. Puis on note un retour à la disposition spiralée normale. Ceci ne peut s'expliquer que par la présence de 3 centres générateurs de feuilles obligés par le 2-4-D à la production foliaire en cornet et revenant peu à peu à leur régime décalé normal.

— Une autre réaction aberrante fournit une nouvelle démonstration de la présence de trois hélices foliaires. A un certain niveau de la tige, apparaissent trois lames insérées en hélice. Chaque lame semble être le résultat de la soudure de deux feuilles au moins ; à l'aisselle de chaque lame 2 ou 3 bourgeons suivant le cas ont donné des rameaux latéraux après chute du bourgeon terminal de la tige. Les trois pièces libres à insertion hélicoïdale apparaissent comme trois fragments d'hélices foliaires, provenant d'un développement simultané, mais indépendant de 3 secteurs de l'anneau initial.

On peut donc conclure à l'existence normale de 3 hélices foliaires sur la tige adulte du *Linum usitatissimum*.

J. Hug.

5. **Légumineuses fourragères**

Bianchi (A.) et Forlani (R.). — **Erbe mediche di diversa provenienza.** (Luzernes de diverses provenances). *Genet. Agr.*, III, 3, et 4, 215-234, 1953.

Des populations de luzerne de diverses provinces italiennes ont été étudiées comparativement sous le rapport de la persistance, de la production totale et par plante, avec le type local de *Lodi* (Milan). L'analyse statistique montre que les luzernes locales sont supérieures pour la productivité, mais que dans le cas de bonnes conditions d'exposition, deux souches, provenant d'autres contrées, viennent en tête. Il s'ensuit que la meilleure méthode pour améliorer les luzernes de *Lodi* est celle déjà éprouvée à l'étranger : chercher pour chaque population les conditions de milieu le plus susceptible de la mettre en valeur, et d'améliorer en introduisant par croisement des caractères désirables possédés par d'autres écotypes.

R. Ma.

6. **Graminées fourragères**

Jenkin (T.). — **Genetic problems in the breeding of forage grasses.** (Problèmes génétiques posés par l'amélioration des graminées fourragères). *Atti del convegno di Genet. Agr.* 1950, 360-374, 1951.

Exposé des points génétiquement importants de l'Amélioration des Graminées fourragères : caractéristiques génétiques de ce matériel, les bases de l'Adaptation naturelle ou artificielle des espèces, exemples d'Introductions véritables d'espèces exogènes et résultats qu'il est possible d'attendre des hybrides intra- et interspécifiques.

De par ses travaux l'Auteur considère fréquemment les genres *Lolium* et *Festuca* et leur phylogénie.

S. E.

MORRIS (H. E.), BOOTH (W. E.), PAYNE (G. F.), STITT (R. E.). — **Important grasses on Montana Ranges.** (Graminées principales des pâtures du Montana). *B. Mont. Expt. State College*, 470, 52 p., 1950.

Les auteurs énumèrent les principales graminées du Montana et notent les plus intéressantes pour les éleveurs, dans cette région assez steppique et aride, à climat continental. Ce sont : *Bromus inermis, Bromus marginatus, Festuca idahoensis, Poa ampla, Poa fendleriana, Poa pratensis, Dactylis glomerata, Agropyrum cristatum, Agropyron spicatum, Danthonia intermedia, Agrostis exarata, Phlaeum pratense, spirobolus crystandrus, Stipa viridula, Beckmannia syzigachne, Bouteloua gracilis, Buchloe dactyloïdes.*

Les graminées européennes : Dactyle-Fléole ne réussissent que dans les prairies de montagne. Dans les pâtures steppiques, il faut compter surtout sur le Buffalo-grass (*Buchloe dactyloïdes*), *Bouteloua gracilis, Spirobolus cryptandrus* et *Agropyron spicatum*, mais la production de fourrage net s'arrête toujours en été, avec les grandes sécheresses.

M. KER.

MURPHY (R. P.) et ATWOOD (S. S.). — **The use of I_1 families in breeding smooth bromegrass.** (L'utilisation des familles I_1, dans la sélection du Brome inerme). *Agron. J.*, XLV, 1, 24-27, 1953.

Le Brome inerme est cytologiquement polyploïde. Les auteurs pensent que la recombinaison de lignées issues d'une seule année d'autofécondation, présentant des caractères agronomiques intéressants, est une méthode de sélection capable de donner d'aussi bons résultats que la méthode habituelle, consistant à recombiner des lignées ayant subi plusieurs années d'inbreeding. Des exemples tirés d'essais qu'ils ont réalisés tendent à le prouver. Les descendances obtenues de cette manière peuvent être considérées, soit comme une nouveau matériel de sélection, soit comme souches de départ de multiplication. Ils considèrent que dans tous les cas d'amélioration d'espèces polyploïdes, cette méthode conduit à de bons résultats, à moindre frais.

J. RE.

PERRIN DE BRICHAMBAULT (G.). — **Note sur les Phalaris Nord-Africains et en particulier sur les Phalaris Marocains.** *Rev. Internatl. Bot. Appl.*, 353-354, p. 123-138, 1952.

L'auteur donne une clef de détermination des Phalaris Nord-Africains, ainsi qu'une clef de détermination d'après les graines ; il signale leur répartition et leur intérêt fourrager. Le *Phalaris tuberosa* notamment paraît intéressant et peut fournir 30 tonnes de fourrage à l'hectare pour la coupe d'hiver au Maroc, mais il ne donne ces rendements que dans les régions humides. D'autres espèces constituent de bons fourrages : *Phalaris bruncata, Phalaris paradoxa, Phalaris brachystachys*, surtout en terre argileuse, mais ils ne valent pas d'être soumis à la sélection comme *Phalaris tuberosa*.

M. KER.

SCHAEPMAN (H.). — **Application of the polycross test to grass breeding.** (Application du test polycross à la sélection des graminées). *Euphytica*, I, 2, 105-111, 1952.

Le test polycross est particulièrement utilisable dans le cas des graminées allogames dont la multiplication végétative et la conservation sont possibles. Il

vise à déterminer la valeur générale de combinaison d'un ensemble d'individus. On récolte séparément sur chaque individu la graine produite après pollinisation par le plus grand nombre possible des autres individus de l'ensemble. Ce test a l'avantage de donner une estimation très satisfaisante du génotype pour des caractères dominants ou récessifs à déterminisme génétique connu ou non. Le dispositif sur le terrain en carré latin donne de moins bons résultats et permet un jugement moins précis des clones que le dispositif en lignes. Une des conditions de validité du test est de réunir des types ayant une précocité de floraison concordante. C. H.

SIMPSON (M.). — **Value of the awn in establishing seed of** *Danthonia penicillata* **(Labill.) Palisot.** (Importance de l'arête pour la réussite des semis de *Danthonia penicillata* (Labill.) Palisot). *N. Zeal. J. Sci. Tech.*, XXXIV, 4, 360-364, 1952.

Les glumelles de *Danthonia penicillata* possèdent une arête torsadé et sont très velues. Ces deux séries d'ornementation jouent un rôle important dans l'enfouissement des semences.

Bien que la suppression des arêtes n'entraine généralement aucune lésion de l'embryon, elle nuit à la possibilité de déplacement des semences dans le sol après semis, et en conséquence, au bon établissement des cultures en terre mal préparée. J. RE.

STEPHENS (J. C.) et QUINBY (J. R.). — **Yield of a hand produced hybrid sorghum.** (Rendements d'un sorgho hybride artificiel). *Agron. J.*, XLIV, 5, 231-233, 1952.

Le sorgho à grain hybride obtenu en croisant *Texas Blachbull Kafir* (mâle stérile) par *Day Selection G. C.* 38311, a donné des rendements régulièrement supérieurs à ceux de dix-neuf variétés cultivées du Dakota Sud au Texas, mises en essais six et huit années consécutives en plantations effectuées respectivement en avril et en juin. La précocité de cet hybride est satisfaisante. Les observations sur l'hérédité de certains caractères font ressortir un tallage et une bonne aptitude au battage transgressifs. Il est dépassé par *Martin* pour la qualité du grain et l'aptitude au séchage rapide, par *Midland* pour la solidité de la paille ; sa résistance aux parasites pourrait être améliorée. Cependant, sa productivité en fait un hybride dont la culture peut être actuellement répandue. B. S.

7. Arboriculture fruitière

CARLONE (R.). — **Effetto della riduzione degli stili funzionanti sulla fecondazione di alcune varieta di melo e di pero.** (Effet de la réduction des styles fonctionnels sùr la fécondation de quelques variétés de pommier et de poirier). *Genet. Agr.*, III, 3 et 4, 193-203, 1953.

Des essais de fécondation ont montré que chez certains pommiers et poiriers le nombre de styles présents et fonctionnels a une grande influence sur la production des fruits. Effectivement le pourcentage de fruits produits est le plus faible lorsque les fleurs n'ont qu'un style ; ce pourcentage augmente avec le nombre des styles et le maximum correspond au nombre complet de ces derniers. Ce fait est valable pour toutes les variétés, particulièrement les triploïdes. Dans tous les cas une diminution du nombre de styles correspond à une réduction du nombre de graines et du poids moyen des fruits. Le nombre de carpelles

vides est plus grand chez le poirier que chez le pommier et chez les triploïdes que chez les diploïdes ; il augmente avec une diminution du nombre de styles.

R. Ma.

Carlone (R.). — **Osservazioni su una probabile mutazione gemmaria della varieta di pesco « Elberta ».** (Observations sur une mutation gemmaire probable chez la variété de pêcher « Elberta »). *Genet. Agr.*, III, 1 et 2, 1-10, 1951.

L'auteur décrit un tas de mutation gemmaire dans lequel la partie mutée a reproduit fidèlement le type nouveau après greffage ; cette mutation ne constitue pas une amélioration de la variété et ne peut intéresser que d'éventuelles recherches génétiques.

R. Ma.

8. **Vigne**

Da Costa (L.) e Sousa. — **Aspectos da produtividade na videira.** (Aspect de la productivité chez la vigne). 1 vol. 207 pp. *Lisbonne*, 1952.

Cet ouvrage qui sert d'introduction à un programme de travail plus vaste arrêté par la Section d'ampélographie et de viticulture de l'Institut supérieur d'agronomie du Portugal relativement aux divers aspects de la biologie florale de la vigne dans ses rapports avec la productivité, se propose d'établir une méthode de recherches et d'en tirer les applications immédiates pour trois cépages particuliers.

Dans une première partie « Méthodes et bases » l'A. fait une mise au point en apportant sa propre contribution des connaissances relatives à la biologie florale et expose les méthodes de travail qu'il croit devoir retenir.

Dans un deuxième chapitre, le comportement du Muscat *Cannon Hall* du *Mourisco* et de la *Negra molle* sont plus particulièrement étudiés.

Ce qui l'amène dans une troisième partie à préciser certains aspects de la biologie florale de la vigne.

L. L.

Guillot (R.). — **Essai provisoire de synonymie des cépages du Centre-Ouest.** *Progr. agr. et vit.*, CXXXIX, n° 9-10, 137-139, n° 13, 188-194, 1953.

L'A. résume les principales observations ampélographiques qu'il a pu faire au cours des dernières années dans les vignobles du Centre-Ouest. Certains cépages souvent mal définis sont nettement individualisés, en particulier le *Balzac de Touraine* et le *Berligout* forme rouge du Muscadet.

Une parfaite connaissance des cépages permet également à l'A. d'établir définitivement, en précisant la localisation, certaines synonymies douteuses ou jusqu'ici inconnues.

Certaines régles de l'onomastique ampélographique sont dégagées.

L. L.

Stoev (K. D.). — **Biokhimicheskij analiz vinogradnogo rastenija v godichnom cikle razvitija.** (Analyse biochimique de la plante vigne au cours de son cycle annuel). *Vinodelie i Vinogradarstvo*, n° 12 (132), 42-49, 1952.

Les recherches de l'auteur poursuivies en 1947-1948 à l'Institut des Industries Alimentaires de Krasnodar sur *Cabernet-Sauvignon* avaient pour but de

mettre en évidence les variations à des époques bien définies du cycle végétatif annuel de l'amidon, des sucres réducteurs et du saccharose dans les divers organes de la vigne (sarment de l'année, vieux bois et racines). L'A. se propose en outre de montrer comment les modifications de l'activité de l'amylase et de l'invertase conditionnent la formation et les transformations des hydrates de carbone. Les principales modifications du rythme végétatif sont ainsi mises en évidence et rapportées à de brusques changements de l'activité enzymatique.

L'A. divise de ce fait la vie active annuelle de la vigne en trois phases :

1° une *phase de croissance* qui débute en fin d'hiver avec la reprise de l'activité hydrolysante dans les racines et qui se poursuit jusqu'à la floraison. Sa fin est marquée par l'orientation de l'invertase dans un sens exclusivement hydrolysant dans les organes en voie de croissance. ;

2° une *phase de fructification* qui va de la floraison jusqu'au début de la maturation des bois et des haies. Sa fin est marquée par le retour de l'activité des enzymes vers des phénomènes de synthèse ;

3° une *phase de maturation* qui correspond à l'accumulation des réserves et se termine par une reprise de l'activité hydrolysante des enzymes.

L. L.

Le Directeur-Gérant : B. LACLAVIÈRE.

Imprimerie BUSSIÈRE à Saint-Amand (Cher), France. — 14-12-1953.
Dépôt légal : 4e trimestre 1953 *N° d'impression : 192*

POLYPLOIDIE ET POLYSOMIE CHEZ CREPIS ZACINTHA (L) BABC.

PAR

Y. et A. CAUDERON

Station Centrale de Génétique et d'Amélioration des Plantes
Versailles

Chez les êtres vivants, le nombre des chromosomes est généralement pair et constant d'une génération à l'autre ; or, l'évolution, telle qu'on l'admet aujourd'hui, implique notamment des modifications de ce nombre, modifications dont on a pu observer 3 types chez les végétaux :

1° Addition de génomes identiques.

2° Addition de génomes différents.

3° Addition ou soustraction de chromosomes entiers ou de fragments comprenant le centromère.

On a pu supposer ou prouver la nature auto ou allopolyploïde de quelques espèces ; ces modifications ont donné naissance à des types dont le nombre haploïde *n* est multiple de un ou plusieurs *n* préexistants, ce qui a permis de définir le nombre de base (*x*) à côté du nombre haploïde (*n*).

Les modifications non polyploïdes de *n* pourraient relever du troitroisième processus. En particulier, la polysomie a été étudiée chez plusieurs espèces : un déséquilibre physiologique marqué semble dériver du déséquilibre chromosomique, et les polysomiques n'auraient directement qu'une faible valeur évolutive ; NAVASHIN (1) a mis en avant l'hypothèse de la dislocation des chromosomes, qui permet notamment d'imaginer, à partir d'un trisomique, un passage de n à $n + 1$ en échappant à ce déséquilibre. Le présent article rend compte de l'obtention de polysomiques chez *Crepis zacintha* (L) Babc. (*Lapsana z.* L., *Rhagadiolus z.* Desf., *Z. verrucosa* Gaertn).

I. — Matériel et méthodes

Le genre *Crepis* a fait l'objet de nombreux travaux de BABCOCK et de son école (2) ; c'est l'un des genres où *n* est le plus variable, et l'on peut distinguer plusieurs groupes.

1° Espèces américaines à $x = 11$, probablement d'origine allopolyploïde ($7 + 4$) ; de plus, auto et allopolyploïdie accompagnées d'apomixie ont donné naissance à un grand nombre de formes intermédiaires.

2° Espèces à $n = 7$: elles pourraient dériver d'hybridations entre des ancêtres des genres *Crepis* et *Ixeris*.

3° Les autres espèces, au nombre d'environ une centaine, se rencontrent dans l'ancien monde. Presque toutes sont diploïdes, les valeurs de n étant 3 (3 espèces), 4 (58 espèces), 5 (19 espèces) ou 6 (14 espèces).

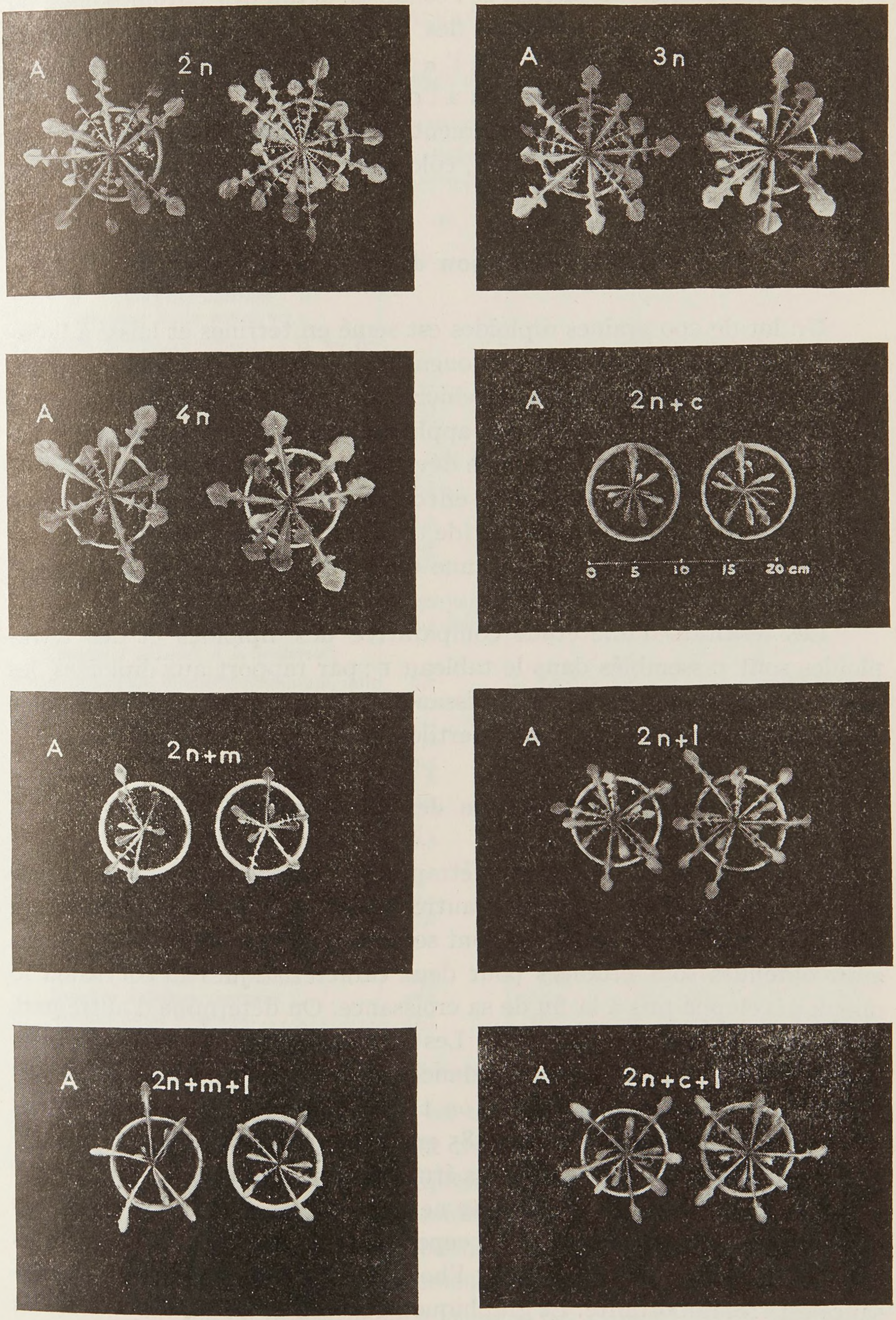
Crepis zacintha possède $2\,n = 6$ chromosomes. Ce serait la plus évoluée de 3 espèces méditerranéennes chez lesquelles les bractées internes de l'involucre sont très développées et entourent à maturité les akènes externes ; on la rencontre dans toute la moitié Nord du bassin méditerranéen ; c'est une espèce annuelle, qui semble assez peu polymorphe à l'état naturel. On n'a pas réussi à la croiser avec d'autres espèces.

La souche de départ a été reçue du Museum de Paris ; elle serait donc la même que celle décrite par BABCOCK. Elle semble homogène et ne manifeste aucune diminution de vigueur à la suite d'autofécondations ; sa fertilité est très bonne.

Les 3 chromosomes du stock haploïde ont été désignés par l, m et c (long, moyen et court), d'après leur taille : leurs longueurs relatives, par rapport à celle du moyen ramenée à 100, sont environ 170, 100 et 80. Le chromosome l est de plus le seul à présenter une constriction secondaire : il est donc aisément identifiable. m et c sont assez difficiles à distinguer l'un de l'autre : on ne peut pas toujours les différencier par la position de leur centromètre, légèrement plus terminale chez m. (*cf.* photographie).

A partir de la souche diploïde, on a obtenu par traitement à la colchicine une lignée tétraploïde. Le croisement naturel entre les $2\,n$ et les $4\,n$ a donné naissance à des triploïdes qui ont été autofécondés : leur descendance consistait en un mélange d'euploïdes ($2n$, $3n$, $4n$) et de polysomiques.

Ces plantes ont été étudiées morphologiquement et cytologiquement. L'analyse chromosomique des polysomiques a été faite sur des coupes d'extrémités de racines prélevées sur des plantules en pots, fixées au NAVASHIN-KARPECHENKO-LANGLET (NKL). Après inclusion dans la paraffine, les coupes (7,5 μ) étaient colorées au violet de gentiane suivant la méthode classique (concentration du violet $= 1\,\%$, temps de coloration $= 15$ minutes). Cette méthode s'est révélée la plus sûre bien qu'elle ne facilite pas toujours la localisation des centromères. L'observation à la métaphase de 10 à 20 cellules a permis de déterminer le caryotype d'une plante.



A : Plantes photographiées 75 jours après le semis.
B : Feuilles adultes du caudex.

Pour le tri des polyploïdes et l'étude de détail des chromosomes, on a utilisé également la méthode des écrasements de racines : prétraitement à la colchicine à 10^{-2} ou à l' α monochloronaphtalène en solution saturée, coloration au lacmoïde ou à l'orcéine.

Les méioses ont été généralement étudiées sur des coupes : préfixation au Carnoy, fixation au NKL, coloration au Feulgen ou au violet de gentiane.

II. — Obtention des tétraploïdes

Un lot de 200 graines diploïdes est semé en terrines et laissé à l'obscurité jusqu'à la levée totale : l'élongation de l'axe hypocotylé des plantules facilite le traitement à la colchicine. Ces plantules sont ensuite replacées à la lumière et traitées par application d'une goutte de colchicine entre les deux cotylédons avant le développement des premières feuilles.

A la suite de ces traitements, effectués à des concentrations diverses de colchicine en solution aqueuse (de 0,25 à 1 %), on retient et on autoféconde 3 plantes tétraploïdes : l'une d'elles donne naissance à la lignée 4 *n* utilisée par la suite.

Les résultats d'une étude comparative des diploïdes et des tétraploïdes sont rassemblés dans le tableau 1 : par rapport aux diploïdes, les plantes tétraploïdes ont une croissance moins rapide ; elles sont plus courtes, plus massives et moins fertiles.

III. — Obtention des polysomiques

Les deux lignées diploïde et tétraploïde, en effectifs égaux, sont cultivées côte à côte à l'abri de tous autres *Crepis* et laissées en fécondation libre. On récolte des graines qui sont semées l'année suivante : les plantes ainsi obtenues sont étudiées pour deux caractéristiques du cotylédon le mieux développé pris à la fin de sa croissance. On détermine d'autre part le caryotype de chaque individu. Les résultats de ces mesures figurent dans le tableau 2 : dans la descendance des tétraploïdes laissés en fécondation libre à côté des diploïdes, on trouve une forte proportion de triploïdes : 22 sur 51 en 1950, 70 sur 85 en 1952 ; par contre, dans la descendance des diploïdes, les 105 plantes étudiées sont diploïdes.

Les caractères des cotylédons ne permettent pas un tri facile des différents degrés de polyploïdie ; cependant, la longueur des stomates peut donner une indication utile : l'homogénéité des conditions de croissance est très importante. Le graphique 1 représente les résultats observés sur la série 1.

Les plantes triploïdes ont été cultivées en isolement. On les a comparées aux diploïdes et tétraploïdes élevées la même année dans des

TABLEAU I

Comparaison des formes diploïde et tétraploïde

Caractères	Valeurs observées		Test t	
	$2n$	$4n$	Degrés d'indépendance	Valeur de P
Caractères observés au cours de la croissance :				
Cotylédon le plus développé, à la fin de sa croissance :				
Largeur, mm	6,5	7,7	28	< 0,01
Longueur moyenne des stomates, μ	34,3	46,1	28	< 0,01
Développement après 60 jours de végétation (semis 22 avril) :				
Nombre, par plante, de feuilles de plus de 1 cm de long	26,3	18,0	6	< 0,01
Feuille la plus longue :				
Longueur, cm	8,8	8,4	6	0,30 à 0,40
Largeur de la spatule, cm	2,0	2,7	6	0,02 à 0,05
Nombre d'indentations	9,8	5,5	6	0,02 à 0,05
Début de la floraison :				
1950	3,6 juin	13,4 juin	10	< 0,01
1952	3,3 juillet	13,8 juillet	6	< 0,01
Caractères observés à la maturité :				
Racine principale, diamètre maximum, mm	6,2	7,6	6	0,05 à 0,10
Caudex, diamètre maximum, mm	11,7	16,3	6	0,02 à 0,05
Tiges, moyennes par plante :				
Nombre total	21,0	16,0	6	0,05 à 0,10
Longueur, cm	34,3	29,7	6	< 0,01
Diamètre à mi-hauteur, mm	1,8	2,5	6	< 0,01
Diamètre maximum, mm	2,2	3,1	6	< 0,01
Nombre total de ramifications	302	167	6	< 0,01
Nombre de ramifications par tige	14,3	10,4	6	0,02 à 0,05
Capitules :				
Nombre total par plante	636	350	6	0,01 à 0,02
Nombre moyen par tige	30,0	21,9	6	0,01 à 0,02
Diamètre, mm	7,8	8,9	72	< 0,01
Hauteur, mm	5,3	6,3	72	< 0,01
Akènes, moyennes par capitule :				
Nombre d'akènes marginaux	6,5	5,9	72	0,02 à 0,05
Nombre d'akènes centraux	25,2	12,2	72	< 0,01
Nombre total d'akènes	31,7	18,0	72	< 0,01
Poids de 1 000 akènes centraux, mg	604	878	6	< 0,01

conditions à peu près identiques, en ce qui concerne le nombre moyen d'akènes centraux par capitule. On trouve les nombres suivants : 25, 2 chez les diploïdes, 12,9 chez les triploïdes, 12,2 chez les tétraploïdes. La différence entre triploïdes et tétraploïdes n'est pas significative. Le nombre de fleurs par capitule étant sensiblement le même chez les 3 types, la fertilité des triploïdes est relativement élevée.

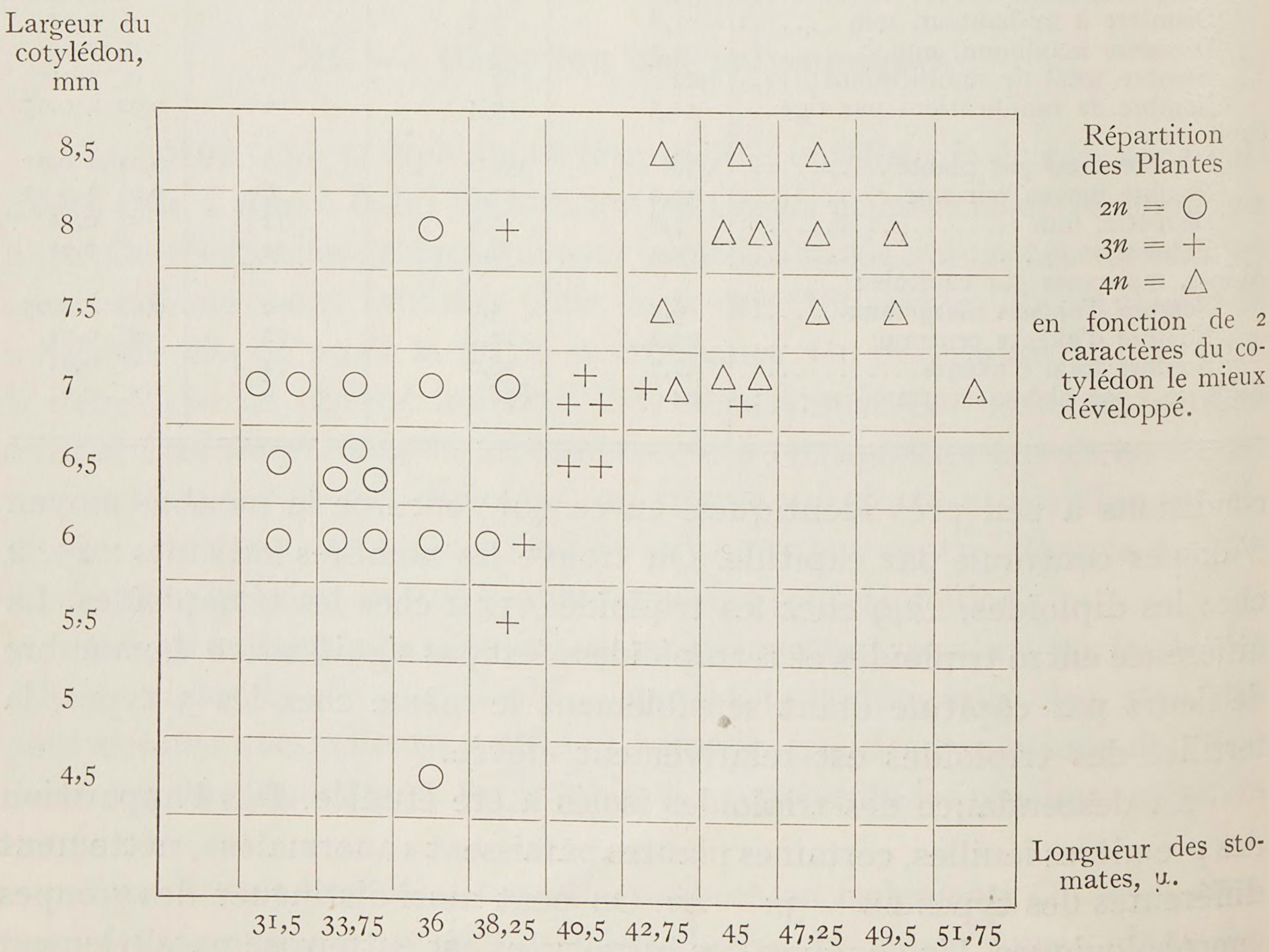
La descendance des triploïdes isolés a été étudiée. Dès l'apparition des premières feuilles, certaines plantes paraissent « anormales », nettement différentes des types $2n$ — $3n$ — $4n$. On peut ainsi distinguer des groupes morphologiques. Une analyse des caryotypes est entreprise parallèlement

Tableau II

Obtention des triploïdes par croisement naturel

Série	Caryotype des plantes mères	Mode et Année de reproduction	Caryotype des descendants	Nombre de descendants	Caractères du cotylédon le mieux développé: Largeur du Cotylédon mm	Caractères du cotylédon le mieux développé: Longueur des Stomates, µ (1)
1	2 n	Fécondation libre à côté de 4 n 1949	2 n	16	6,47 ± 0,03	34,31 ± 0,05
	4 n	Fécondation libre à côté de 2 n 1949	3 n	10	6,75 ± 0,05	40,50 ± 0,15
			4 n	14	7,71 ± 0,03	46,13 ± 0,14
2	2 n	Fécondation libre à côté de 4 n 1949	2 n	20	7,08 ± 0,07	36,79 ± 0,23
	4 n	Fécondation libre à côté de 2 n 1949	3 n	12	7,46 ± 0,12	44,06 ± 0,90
			4 n	15	7,63 ± 0,10	47,70 ± 0,88
3	2 n	Fécondation libre à côté de 4 n 1951	2 n	69		
	4 n	Fécondation libre à côté de 2 n 1951	3 n	70		
			4 n	15		

(1) Pour chaque plante, on mesure 15 stomates : les fragments d'épiderme utilisés sont prélevés dans la partie médiane de la face inférieure du cotylédon, de part et d'autre de la nervure médiane.



Graphique I.

sur des coupes de racines. Presque toutes les plantes levées ont pu être étudiées à ces deux points de vue, et on a obtenu la répartition dans le tableau 3.

TABLEAU III

Descendance de plantes triploïdes isolées.

Année	Nombre de graines semées	Nombre de plantes levées	Nombre de plantes étudiées	Euploïdes	Aneuploïdes
1951	256	150	147	95	52
1952	192	102	101	60	41
1953	172	88	88	57	31
Total	620	340	336	212	124

On notera la très faible levée des semences récoltées sur les plantes triploïdes, et la proportion élevée d'aneuploïdes dans leur descendance. Ces aneuploïdes sont tous des polysomiques, et presque tous (122 sur 124) ont entre $2n$ et $4n$ chromosomes. Tous sont de formule $kn + 1$ ou $kn + 1 + 1$. Ils se répartissent en 10 groupes, dont le détail est indiqué dans le tableau 4.

On a obtenu :

— Les trois types de $2n + 1$ et deux types de $2n + 1 + 1$: l'absence du type $2n + c + m$ est probablement significative.

TABLEAU IV

Fréquence d'apparition des divers caryotypes dans la descendance de plantes triploïdes isolées

Année	Nombre de plantes de chacun des caryotypes rencontrés																	
		2n + 1			2n + 1 + 1				3n + 1			3n + 1 + 1				+ de 4n		
	2n	+ c	+ m	+ l	+ c + m	+ c + l	+ m + l	3n	+ c	+ m	+ l	+ c + m	+ c + l	+ m + l	4n	4n + l	5n + m	Total
1951	74	18	12	3	0	7	6	17	0	4	1	0	0	0	4	1	0	147
1952	48	17	13	3	0	1	6	11	0	0	0	1	0	0	1	0	0	101
1953	46	13	7	2	0	4	4	11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	88
Total...	168	48	32	8	0	12	16	39	0	4	1	1	0	0	5	1	1	336
	168	88			28			39	5			1			5	2		336

— Deux types de $3n + 1$ et un type de $3n + 1 + 1$.

— Un type de $4n + 1$ et un type de $5n + 1$.

Tous ces polysomiques sont viables, c'est-à-dire arrivent à se reproduire, à l'exception des plantes de la catégorie $2n + m$: en 1951 et 52, en semis de début avril, elles ont cessé de croître au stade 5 feuilles et sont mortes sans donner de fleurs ; en 1953, en semis de fin janvier, elles se sont développées « normalement » et ont donné quelques graines.

IV. — Caractères des polysomiques

Les divers groupes de polysomiques diffèrent pour de nombreux caractères : rapidité de croissance, taille finale, type de feuille (forme, couleur, épaisseur), fertilité. On trouvera dans le tableau 5 les résultats d'une série d'observations effectuées en 1952 ; soixante jours après le semis, on a noté le nombre de feuilles et quelques caractères de la feuille la plus développée : longueur totale, largeur de la spatule, nombre d'indentations. On a noté également la date du début de la floraison. Les polysomiques diffèrent significativement des diploïdes pour presque tous ces caractères.

Les photographies A représentent des plantes euploïdes et des plantes polysomiques prises en 1953, soixante-quinze jours après le semis : on peut juger de la différence de rapidité de croissance et de morphologie foliaire.

Tableau V

Caractères des plantes simples et doubles trisomiques comparées aux plantes euploïdes 60 jours après le semis (1952)

	$2n$	$3n$	$4n$	$2n+c$	$2n+m$ (1)	$2n+1$	$2n+c+1$	$2n+m+1$	s^2 (2)
Nombre de plantes observées...	4	3	4	5	5	2	1	3	
Nombre de feuilles de plus de 1 cm de long	26,3	20,3	18,0	12,3	5,4	33,0	22,0	18,3	5,66
Longueur de la feuille la plus longue, mm	88,3	89,0	84,0	43,5	41,8	57,0	67,0	61,3	82,09
Largeur de la spatule de la feuille la plus longue, mm	20,0	23,0	26,5	10,3	5,2	13,0	10,0	12,7	6,25
Nombre d'indentations sur la feuille la plus longue........	9,8	6,7	5,5	0,7	1,6	6,5	7,0	4,7	3,43
Date du début de la floraison..	3,3 juillet	5,3 juillet	13,8 juillet	4,0 août		10,5 juillet	12 juillet	27 juillet	10,31

(1) Ces observations ont été faites alors que les plantes $2n+m$ avaient déjà cessé leur croissance.
(2) s^2 = variance individuelle commune aux diverses séries ; la non-hétérogénéité des variances a été étudiée au moyen du test de Bartlett.

L'étude des feuilles adultes du caudex facilite la caractérisation du type foliaire de chaque caryotype : les photographies B permettent de comparer les trois types de trisomiques simples aux diploïdes et tétraploïdes ; chaque type a une forme très particulière.

D'autres caractères des limbes peuvent également entrer en ligne de compte : leur épaisseur, l'intensité de leur coloration verte, la répartition de l'anthocyane. Les plantes $2n+l$ ont des limbes particulièrement minces ; les plantes $2n+c$ ont des limbes d'un vert très clair avec des macules d'anthocyane petites et réparties sur toute la surface ;

les plantes $2n + m + l$ ont des feuilles très anthocyanées sur les bords du limbe et sur la spatule terminale.

Au cours de la végétation, d'autres caractères apparaissent : les plantes à $2n + m + l$ ont tendance à développer, peu avant la montée, un deuxième point végétatif. Les types $2n + l$ semblent avoir des pétales plus anthocyanés que ceux des autres plantes.

L'étude des plantes adultes est rendue difficile par la grande sensibilité de certains polysomiques (en particulier le groupe $2n + c$) à divers champignons parasites. Les $2n + c$ sont d'ailleurs les plus tardifs et les plus petits des trisomiques. Au contraire, le développement des $2n + l$ est presque égal à celui des diploïdes. Ces 2 groupes représentent les deux extrêmes de développement observés chez les trisomiques : la longueur du chromosome non balancé ne semble pas en relation directe avec le déséquilibre apparent du polysomique.

La présence de 1 ou 2 chromosomes non balancés provoque donc une série de modifications, dont on pourrait avoir 6 types :

$$+ c \qquad + m \qquad + l \qquad + c + m \qquad + c + l \qquad + m + l$$

Plusieurs facteurs viennent modifier ce schéma :

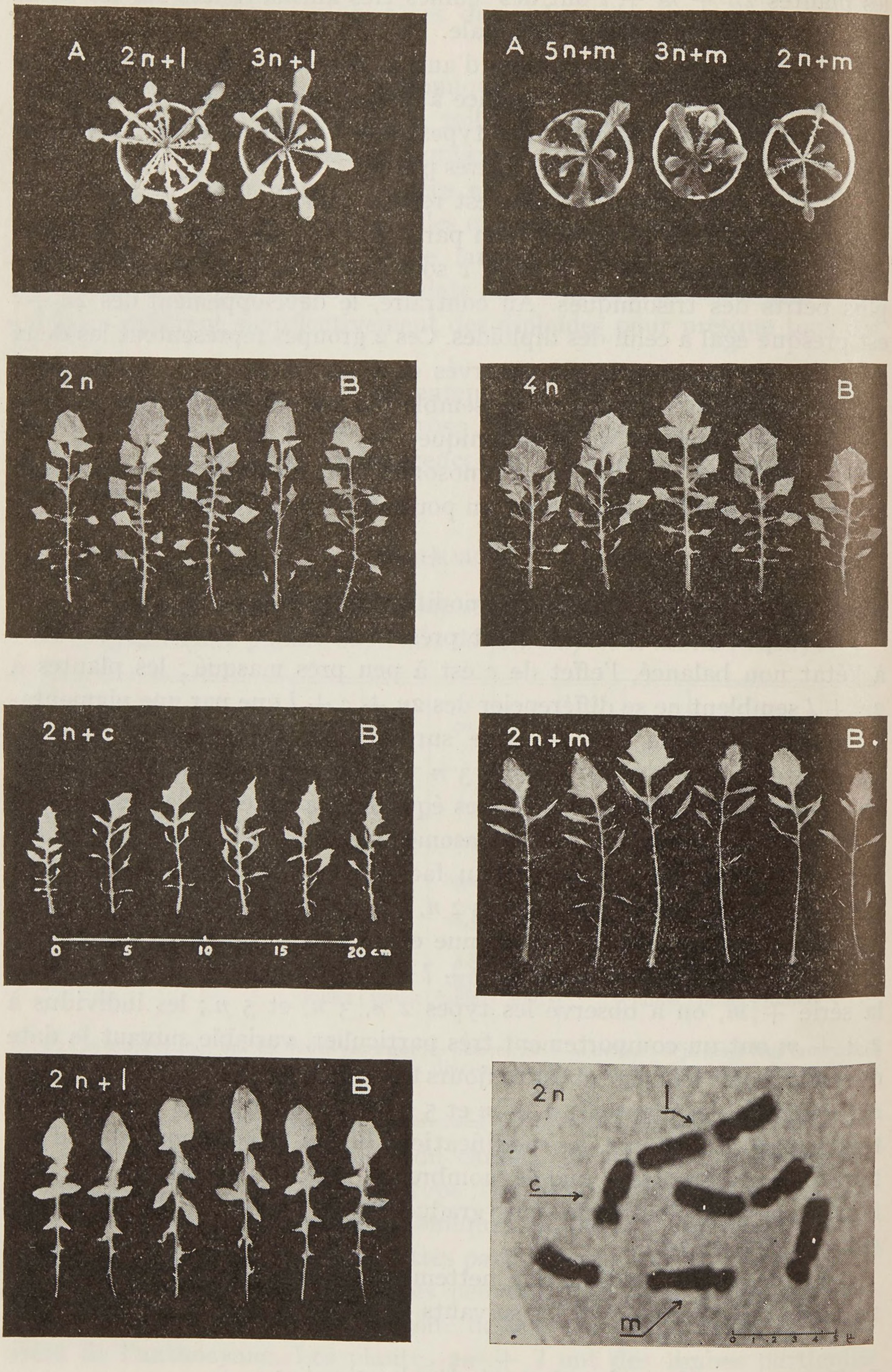
Lorsque le chromosome c est présent en même temps que m ou l à l'état non balancé, l'effet de c est à peu près masqué : les plantes à $2n + l$ semblent ne se différencier des $2n + c + l$ que par une pigmentation anthocyanique plus étendue sur la face inférieure des pétales ; les plantes à $3\,n + c + m$ et à $3\,n + m$ ont paru semblables.

Lorsque le nombre de génomes équilibrés augmente, le déséquilibre lié à la présence de 1 ou 2 chromosomes non balancés diminue. D'autre part, la plante tend à prendre un faciès « polyploïde » : ainsi, dans la série $+ l$, on a observé des plantes $2\,n$, $3\,n$, et $4\,n$; le type $+ l$, tel qu'on l'observe chez les $2\,n + l$, s'atténue et prend une massivité caractéristique des polyploïdes chez les $3\,n + l$ et surtout chez les $4\,n + l$. Dans la série $+ m$, on a observé les types $2\,n$, $3\,n$, et $5\,n$; les individus à $2\,n + m$ ont un comportement très particulier, variable suivant la date de semis ; mais leur aspect est toujours très différent de celui des euploïdes. Au contraire, les plantes $3\,n + m$ et $5\,n + m$ ont un faciès « polyploïde » très accusé. En somme, les modifications liées à la polysomie sont d'autant plus différenciées que le nombre de génomes équilibrés est plus faible ; la polyploïdie masque graduellement l'effet de la polysomie (Photos A 9 et 10).

Les types de modification nettement différents, qui permettent un tri facile des plantes, sont les suivants (comparaisons avec les diploïdes) :

I. *Type* + c : Observé seulement chez les $2\,n + c$.

Par rapport aux diploïdes, plantes beaucoup plus petites, feuilles



A : Plantes photographiées 75 jours après le semis.
B : Feuilles adultes du caudex.

d'un vert beaucoup plus clair, à lobes plus étroits, avec des macules d'anthocyane petites et réparties sur toute la suface du limbe.

II. *Type* + m : Observé chez les 2 *n*, 3 *n* et 5 *n*.

1° Chez les 2 *n* + *m*, faciès variable suivant la date de semis (semis en serre chauffée et non éclairée).

— en semis d'hiver : Plantes de taille presque normale, feuilles plus sombres, à lobes très étroits.

— semis de printemps : Arrêt total de la croissance et mort au stade 5 feuilles (27 plantes observées en 2 ans). Les 2 *n* + *c* + *m* n'ont pas été obtenus.

2° Chez les 3 *n* + *m* et 5 *n* + *m*, faciès « polyploïde » très accusé. Feuilles plus courtes, plus sombres, plus épaisses, moins découpées. Les 3 *n* + *c* + *m* ont le même aspect.

III. *Type* + *l* : Observé chez les 2 *n*, 3 *n* et 4 *n*.

Chez les 2 *n* + *l*, feuilles plus étroites, d'un vert plus clair, à lobes triangulaires d'un contour beaucoup plus régulier. Chez les 3 *n* + *l* et 4 *n* + *l*, même faciès plus massif.

Les 2 *n* + *c* + *l* sont très peu différents des 2 *n* + *l*.

IV. *Type* + m + *l* : Observé seulement chez les 2 *n*.

Feuilles plus étroites, d'un vert plus sombre, moins découpées, très anthocyanées sur les bords. Tendance à former 2 systèmes végétatifs d'importance égale.

Ces 4 types de modification sont d'autant plus caractéristiques que le nombre de génomes balancés est plus faible chez la plante considérée ; le tri des simples et doubles trisomiques d'après leur morphologie est facile au stade rosette.

Les individus 2 *n* + *c* et 2 *n* + *m* peuvent être triés peu après la levée, à partir du moment où environ 4 feuilles ont plus de 1 cm de long. Ce sont les deux groupes les plus typés.

Le groupe 2 *n* + *m* + *l* est parfaitement individualisé à partir du stade 5-10 feuilles de plus de 1 cm de long.

A ce même stade, on distingue également un autre type de modification qui peut correspondre à plusieurs caryotypes : 2 *n* + *l* et 2 *n* + *c* + *l*. Les groupes 3 *n* + *l* et 3 *n* + *c* + *l* ont le même aspect général, en plus massif. L'observation des chromosomes est nécessaire pour séparer les différents caryotypes.

Un faciès polyploïde très accusé correspond au type + *m* ou + *m* + *c* chez des individus possédant également au moins 3 génomes équilibrés. Par rapport aux tétraploïdes, ces plantes ont des feuilles plus

courtes, aussi larges, plus épaisses, moins découpées, et d'un vert plus sombre ; les feuilles sont rarement planes.

V. — Conclusion

Des triploïdes naturels ont été observés chez d'autres espèces de *Crepis*. Chez *C. capillaris* ($n = 3$), NAVASHIN (3) observe la descendance d'une plante triploïde laissée en fécondation libre : cette plante est peu fertile, et ses 105 descendants se répartissent ainsi : 70 diploïdes, 33 triploïdes, et 2 trisomiques simples. A la génération suivante, les résultats sont semblables (environ 94 % de diploïdes et triploïdes). NAVASHIN (3) signale également des plantes triploïdes chez *C. tectorum* et *C. dioscoridis*, mais ne donne aucun chiffre au sujet de leur descendance : chez *C. tectorum* ($n = 4$), la descendance des triploïdes comptait une proportion « relativement forte » de trisomiques divers ; chez *C. dioscoridis* ($n = 4$) NAVASHIN observait surtout des diploïdes, et peu de trisomiques. *C. dioscoridis* est la seule de ces 3 espèces qui soit classée par BABCOCK (2) dans la même section que *C. zacintha*.

D'après les résultats que nous avons observés, *C. zacintha* semble être un bon matériel en vue de l'obtention de polysomiques, et en particulier de trisomiques : il est facile d'avoir des triploïdes, ceux-ci sont relativement très fertiles, et leur descendance comprend une forte proportion de trisomiques (environ 35 % de l'effectif total). La détection des polysomiques est aisée, les caractères morphologiques au stade rosette permettant de trier la plupart des types de trisomiques. La descendance de ces trisomiques constituerait sans doute un bon matériel en vue de l'étude des possibilités de modification du caryotype chez une espèce considérée généralement comme l'un des *Crepis* les plus « évolués ».

BIBLIOGRAPHIE

(1) NAVASHIN (M.). — The dislocation hypothesis of evolution of chromosomes number. *Zeits. Ind. Abst. Vererb.*, **63**, 224-231, 1932.

(2) BABCOCK (E. B.). — The Genus *Crepis*. *Univ. Calif. publ. Bot.*, **21** et **22**, 1947.

(3) NAVASHIN (M.). — Cytological investigations on triploïdy in *Crepis*. *Univ. Calif. publ. Agri. Sc.*, **2**, 377-400, 1929.

ÉTUDE CYTOGÉNÉTIQUE DE QUELQUES HYBRIDES INTERGÉNÉRIQUES D'AGROPYRUM : AGROELYMUS, AGROHORDEUM ET AGROTRITICUM

PAR

MM. Antoine de CUGNAC et Marc SIMONET

Faculté des Sciences de Paris et Station centrale de génétique
et d'Amélioration des plantes

Il existe actuellement de nombreux hybrides entre *Agropyrum* et divers représentants des autres genres de la Tribu des *Hordeaceae*. On connaît même des hybrides naturels intergénériques, tel l'*Agropyrum Rouxii* (*Hordeum secalinum* x *Agropyrum littorale*) (1) que l'un de nous a récolté, en 1935 (8 et 8 *bis*), aux environs de Montpellier et de Palavas (Hérault) où il est très rare dans les prairies un peu humides du littoral. KOSTOFF (5) a également trouvé, en 1941, un hybride naturel d'*Agropyrum* et de *Triticum* dans ses cultures expérimentales.

Les premiers croisements intergénériques artificiels réalisés à partir des *Agropyrum* semblent avoir été effectués en 1933 avec les *Triticum* (*Agrotriticum*) par les savants russes TZITZINE (14), VERUSHKINE et SHECHURDINE (13).

Ensuite, de CUGNAC (1), en 1939, puis STEBBINS et ses collaborateurs en 1946, (9, 10, 11 et 12) réussirent, entre autres, à associer les *Agropyrum* aux *Elymus* (*Agroelymus*) et aux *Hordeum* vivaces (*Agrohordeum* ou *Hordeopyrum*).

Tous les hybrides qui font l'objet de la présente étude ont été obtenus par fécondation artificielle après castration et isolement en sacs de cellophane. Dans certains cas, la castration a été effectuée très précocement (anthères encore vertes, plusieurs jours avant le début de la floraison de l'espèce), ce qui excluait toute possibilité d'autofécondation (*par ex.* n° 205, 751, ci-dessous). Dans le tableau I, nous donnons le résultat de la plupart de nos hybridations, on verra que les mêmes croisements ont été répétés à diverses reprises. Dans la plupart des cas, les croisements inverses ont été réalisés ; d'une manière générale, la combinaison de deux espèces données a toujours fourni des individus F_1

(1) *Hordeopyrum Rouxii* M. SIMONET (8 et 8 *bis*). = *Agrohordeum Rouxii*, G. CAMUS.

TABLEAU I

Enumération des hybridations réussies entre Agropyrum, Elymus, Hordeum *et* Triticum.

N° de culture	Désignation des Hybrides	Nombre de grains obtenus	Nombre de fleurs castrées	Année d'exp.
205 (1)	*Elymus canadensis* var. *glaucifolius* × *Agropyrum caninum*	2	20	1936
«	« « « « × « «	57	120	1944, 1947, & 1949
2035	*Elymus virginicus* × *A. caninum*	13	20	1948
2037	*Hordeum secalinum* × *A. caninum*	7	40	1948
	» « × «	5	60	1950
751	*A. elongatum* × *Triticum vulgare* « Géfir »	8	40	1943
752	*T. vulgare* « Géfir » × *A. elongatum*	2	20	1944
753	*T. dicoccum* × *A. elongatum*	15	20	1944
725	*T. dicoccum* × *A. elongatum*	11	20	1947
2038	*T. turgidum* × *A. elongatum*	4	20	1948
2095	*T. dicoccoides* × *A. elongatum*	69	150	1950
2096	*A. elongatum* × *T. dicoccoides*	1	10	1950

(1) – Les n^os des hybrides qui font l'objet d'une étude cytologique sont soulignés.

identiques entre eux, quel que soit le sens du croisement. Ces hybrides bigénériques sont généralement stériles, par avortement du pollen ; cependant, dans les croisements entre *Agropyrum* et *Triticum*, les ovaires peuvent demeurer fonctionnels et permettre d'obtenir parfois directement ou par recroisement avec les parents des descendants F_2.

Voici quelques observations sur l'origine de chacun des hybrides étudiés qui ont été obtenus, soit entre espèces pérennes ou pérennes et annuelles, soit à nombres chromosomiques identiques ou différents et polyploïdes (tableau II).

TABLEAU II

*Espèces d'*Elymus, *d'*Hordeum, *d'*Agropyrum *et de* Triticum *utilisés dans les hybridations*

Espèces utilisées	Variété	Degré de polyploïdie	Mode de croissance
Elymus canadensis	*glaucifolius*	tétraploïde ($2n = 28$)	vivace
Elymus virginicus		» »	»
Hordeum secalinum		» »	»
Agropyrum caninum		» »	»
Agropyrum elongatum.....		décaploïde ($2n = 70$)	»
Triticum dicoccum	Amidonnier blanc barbu	tétraploïde ($2n = 28$)	annuel
Triticum turgidum	Pétanielle blanche	» »	»
Triticum dicoccoides	*Kotschyanum*	» »	»
Triticum vulgare	Géfir	hexaploïde ($2n = 42$)	»

1° Hybrides entre les genres *Agropyrum* et *Elymus*.

N° 205. — *Elymus canadensis* L. var. *glaucifolius* Torr. ♀x *Agropyrum caninum* R. et S. ♂ = x *Agroelymus Piettei* A. de CUGNAC, 1939. Syn. : x *Elymopyrum Piettei* A. de CUGNAC, 1938 ; *Elymus riparius* Wieg (dénomination à rectifier) x *Agropyrum caninum* R. et S., cf. A. de CUGNAC 1 et 2.

Hybride obtenu en 1936, dont la description a été publiée, comparativement avec les caractères des géniteurs (1). Le parent ♂, *Agropyrum caninum*, provenait d'échantillons spontanés ; quant à l'*Elymus* emprunté aux cultures du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, où il était étiqueté *E. glaucus* Regel, il a été désigné dans nos publications sous le nom d'*E. riparius* Wieg., mais un nouvel examen des échantillons nous a amenés à rectifier cette désignation comme on le voit ci-dessus (3). De même, la combinaison bigénérique x *Elymopyrum* doit être remplacée par x *Agroelymus* pour raison de priorité (1).

Le premier essai de croisement, origine du n° 205, avait fourni seulement 2 grains, sur 20 fleurs castrées (8 jours avant toute floraison de l'espèce) ; dans les années suivantes, la même combinaison a été répétée à plusieurs reprises et le croisement inverse a été aussi obtenu : la proportion de réussite des expériences a été dans l'ensemble de 59 grains formés sur 140 fleurs castrées, soit 42 p. 100 (Tableau I).

Les plantes obtenues sont très homogènes, vigoureuses et faciles à multiplier végétativement, et fleurissent abondamment tout l'été, mais demeurent stériles, malgré de nombreux essais de pollinisation.

Les caractères dominants sont, pour la plupart, ceux de l'*Agropyrum* (Planche I) et beaucoup d'épis, dont tous les épillets sont solitaires sur les dents de l'axe, pourraient être rapportés à ce genre. Mais sur les mêmes touffes, on trouve aussi des épis mixtes, portant quelques épillets géminés, généralement vers la partie basale de l'épi : ainsi se manifeste l'influence du parent *Elymus*. La dominance partielle de ce caractère (épillets solitaires — épillets géminés) se retrouve dans d'autres hybrides analogues ; nous citerons ainsi, parmi les combinaisons obtenues dans nos cultures (voir de même ci-après l'hybride entre *Agropyrum* et *Hordeum*) :

N° 209 *bis*. — *Elymus virginicus* L. var. *submuticus* Hock. ♀ x *Agropyrum caninum* R. et S. ♂ = x *Agroelymus Lafittei* A. de CUGNAC (4).

N° 2035. — *Elymus virginicus* L. (forme typique) ♀ x *Agropyrum caninum* R. et S. ♂.

2° Hybrides entre les genres *Agropyrum* et *Hordeum*.

N° 2037. — *Hordeum secalinum* Schreb. ☿ x *Agropyrum caninum* R et S ♂.

Croisement réalisé en 1948. Les deux géniteurs provenaient de plan-



PLANCHE I. — Fig. 1 à 14. — x *Agroelymus Piettei* A. de CUGNAC 1939 = *Elymus canadensis* var. *glaucifolius* Torr. x *Agropyrum caninum* R. et S. — de 1 à 4 : *Agropyrum caninum* ; 1, épi ; 2, feuille, montrant la pubescence de la face sup. ; 3, portion du limbe, grossie ; 4, épillet. — De 5 à 10 : x *Agroelymus Piettei* ; 5, épi, montrant à sa base plusieurs épillets géminés et des épillets solitaires ensuite (type mixte) ; 6, épi comportant uniquement des épillets solitaires (type agropyroïde ; 7, feuille, pubescence rare à la face sup. ; 8, portion du limbe grossie ; 9, épillets géminés, glumelles velues comme chez l'*Elymus* ; 10, base d'un épillet solitaire. — De 11 à 14 : *Elymus canadensis* var. *glaucifolius* ; 11, épi montrant les épillets distants à la base, les premiers souvent avortés, et les arêtes divergentes à maturité ; 12, feuille montrant le limbe glabre ; 13, portion du limbe, grossie ; 14, épillets ternés, glumelles velues.

tes spontanées récoltées dans les Ardennes. La pollinisation a fourni 7 grains sur 40 fleurs castrées (croisement répété en 1950 : 5 grains sur 60 fleurs).

L'hybride est vigoureux et florifère, mais complètement stérile, les étamines se desséchant sans s'ouvrir. Les caractères morphologiques rappellent ceux de l'*Agrohordeum Rouxii* G. CAMUS. Comme chez ce dernier (8 *bis*)et chez les x *Agroelymus*, on rencontre sur les mêmes touffes des épis à épillets tous solitaires (les plus fréquents) et des épis mixtes portant des épillets géminés associés avec des épillets solitaires (généralement une seule paire d'épillets géminés, vers le tiers inférieur de l'épi).

3° **Hybrides entre les genres** *Agropyrum* **et** *Triticum*.

Une série d'hybrides (tableau I) ont été réalisés dans nos cultures entre *Agropyrum elongatum* P. B. et diverses espèces de *Triticum* (*T. dicoccum, dicoccoides, turgidum* et *vulgare*). Cet *Agropyrum*, qui provenait des cultures du Muséum, correspond au géniteur utilisé pour des croisements analogues par divers Auteurs, c'est-à-dire à la plante décaploïde ($2\ n = 70$) originaire de la Russie continentale souvent désignée sous ce nom, qu'il ne faut pas confondre avec son homonyme diploïde ($2\ n = 14$) du littoral méditerranéen (7).

L'utilisation du *Triticum* comme parent femelle est le moyen le plus facile d'obtenir des croisements, à la condition de pouvoir disposer de Blés en bon état de floraison à l'époque assez tardive (souvent pas avant le milieu de juillet à Paris) où fleurit l'*A. elongatum*. Chez cette dernière espèce, par contre, la fécondation se montre capricieuse, bien que nous ayons pu parfois, à côté de nombreux insuccès dans nos tentatives de pollinisation, enregistrer quelques résultats positifs. C'est ainsi que le N° 751 a été obtenu dans des conditions qui excluaient toute possibilité d'autofécondation, la castration ayant été effectuée lorsque les anthères étaient encore vertes, et la pollinisation elle-même plusieurs jours avant l'ouverture des premières fleurs d'*A. elongatum*.

Comme dans les expériences analogues rapportées par les Auteurs, les caractères de l'*Agropyrum elongatum* sont nettement dominants, les hybrides, également pérennes, ne diffèrent guère de celui-ci que par quelques détails peu importants (dimensions des feuilles ou des tiges, par exemple) et par la stérilité staminale. Cependant la fécondation par le pollen des parents est généralement possible, et s'effectue même parfois spontanément lorsque les hybrides sont plantés côte à côte avec *A. elongatum* dont le pollen est particulièrement abondant. Dans ces conditions, nous avons recueilli, en 1948, sur certains pieds des N° 753 et 725, plus de 140 grains formés par fécondation naturelle.

*
* *

La plupart des dénombrements chromosomiques ont été effectués sur des coupes de 7,5 μ d'épaisseur, obtenues par les techniques classiques : fixation de méristèmes radiculaires avec le liquide de Navachine et coloration, soit à l'hématoxyline de Regaud, après mordançage à l'alun de fer, soit par la réaction de Feulgen. Quelques examens ont été faits par la méthode des « Squashes », c'est-à-dire écrasement entre lames et lamelles de jeunes racines prétraitées durant 3 heures dans une solution aqueuse saturée d'α chloronaphtalène et colorées ensuite « in toto » au Feulgen.

Pour les analyses méiotiques, nous avons écrasé de jeunes étamines dans une solution d'acéto-carmin ferrique en laissant dans ce liquide, les cellules-mères des grains de pollen qui se colorent plus ou moins rapidement entre lame et lamelle.

Les dénombrements chromosomiques somatiques ($2n$) ont été effectués chez six hybrides F_1 et les espèces parentes (tableau III).

Tableau III

Formule chromosomique diploïde des hybrides F_1
Agroelymus, Agrohordeum *et* Agrotriticum

Hybrides intergénériques étudiés	N° de culture	Nombre chromosomique somatique			Contribution gamétique des espèces parentes	
		des géniteurs		des hybrides	♀	♂
		♀	♂			
Elymus canadensis var. *glaucifolius* × *A. caninum*	205	28	28	28	14	14
Elymus virginicus × *A. caninum*	2035	28	28	28	14	14
Hordeum secalinum × *A. caninum*	2037	28	28	28	14	14
Triticum dicoccum × *A. elongatum*	753	28	70	49	14	35
T. dicoccoides × *A. elongatum*	2095/4	28	70	49	14	35
A. elongatum × *T. vulgare*	751	70	42	56	35	21

Les *Agroelymus Piettei* (*Elymus canadensis* var. *glaucifolius*, $2n = 28$ x *Agropyrum caninum*, $2n = 28$) et *Elymus virginicus* ($2n = 28$) x *A. caninum* ($2n = 28$), ainsi que l'*Hordeum secalinum* ($2n = 28$) x *A. caninum* ($2n = 28$) sont, comme les géniteurs, à $2n = 28$. Par contre, chez les *Agrotriticum*, les hybrides obtenus à partir de l'*A. elongatum* ($2n = 70$) sont de deux sortes, à $2n = 49$, ($35 + 14$) et $2n = 56$ ($35 + 21$),

TABLEAU IV

Associations chromosomiques à la Meiose des hybrides F_1

Agroelymus et Agrotriticum

Hybrides intergénériques étudiés	Nº de culture	2*n* chromosomes	Nombre de cellules examinées	Configurations chromosomiques observées à la M. I. univalents ext.	univalents moy.	bivalents ext	bivalents moy.	trivalents ext.	trivalents moy.	tétravalents ext.	tétravalents moy.	pentavalents ext.	pentavalents moy.	hexavalents ext.	hexavalents moy.	heptavalents ext.	heptavalents moy.	Nombre d'éléments conjugués	Configurations chromosomiques
Agroelymus Piettei	205	28	35	0–7	3,8	7–13	11,1	0–2	0,5	0–1	0,1	—	—	—	—	—	—	24,1	11,7
Triticum dicoccoides × *A. elongatum*	2095/4	49	25	5–12	7,7	11–16	13,8	1–5	2,7	0–2	0,8	0-2	0,4	0-1	0,08	—	—	41,3	17,7
T. dicoccum × *A. elongatum*	753/2	49	20	1–11	5,0	11–20	14,3	1–6	3,1	0–3	1,0	0-2	0,4	—	—	—	—	43,9	18,8
T. dicoccum × *A. elongatum*	753/4	49	20	0–7	2,4	9–17	13,2	0–5	2,5	0–3	1,7	0-3	1,0	0-1	0,1	0–1	0,05	46,6	18,5
A. elongatum × *T. vulgare* var. *Géfir*	751	56	15	15–24	20,3	5–16	11,7	0–5	2,7	0–2	0,5	0-1([a])	0,4	—([a])	—	—	—	35,5	15,3

([a]) Dans deux cellules partiellement étudiées, nous avons observé, chez l'une 2 pentavalents, dans l'autre 1 hexavalent.

selon qu'ils résultent de *Triticum* tétraploïdes (*T. dicoccoides* et *dicoccum*) ou hexaploïde (*T. vulgare*) ; soit exactement la somme des nombres chromosomiques haploïdes présents dans les gamètes des parents. Ainsi, l'*A. elongatum* ($2n = 70$), bien que PETO (6) ait signalé son comportement méiotique irrégulier, semble donner des gamètes normaux à $n = 35$ (tableau III).

L'analyse méiotique n'a pu être faite que pour quatre combinaisons hybrides. Dans les cellules-mères des grains de pollen, de la métaphase hétérotypique à la formation des microspores, il a été constaté un certain nombre d'irrégularités, tant dans le mode de conjonction des chromosomes que dans leur répartition lors de la formation des cellules-filles I et II. Les diverses associations chromosomiques observées sont résumées dans le tableau IV.

L'*Agroelymus Piettei* à $2n = 28$ (♀ $n = 14$ + ♂ $n = 14$) est le plus régulier des hybrides étudiés ; le montant d'appariement simple en bivalents est grand. De plus, ces bivalents sont, en grande majorité, étroitement conjugués par leurs deux extrémités, ce qui donne des figures en forme d'anneaux. Accompagnés d'univalents, les bivalents sont d'ailleurs seuls présents dans 50 % environ des cellules (Tableau V, figures II et IV) ; alors que, dans les autres cellules, il existe des trivalents (figure I), des tétravalents (figure III) et un pentavalent a été

TABLEAU V

*Comportement des chromosomes à la MI de l'*Agroelymus Piettei (n° 205) *et de l'*A. elongatum x T. vulgare (n° 751).

N° 205			N° 751		
Configurations chromosomiques	Nombre	%	Configurations chromosomiques	Nombre	%
$13_{II} + 2_{I}$	6	17,1	$1_{III} + 16_{II} + 21_{I}$	1	6,6
$12_{II} + 4_{I}$ (fig. IV)	7	20,0	$2_{III} + 13_{II} + 24_{I}$	1	—
$11_{II} + 6_{I}$ (fig. II)	5	14,2	$3_{III} + 15_{II} + 17_{I}$	1	—
$1_{III} + 12_{II} + 1_{I}$	1	2,8	$3_{III} + 14_{II} + 19_{I}$	1	—
$1_{III} + 11_{II} + 3_{I}$	3	8,5	$5_{III} + 12_{II} + 17_{I}$	1	—
$1_{III} + 10_{II} + 5_{I}$	3	»	$1_{IV} + 3_{III} + 12_{II} + 19_{I}$	1	—
$1_{III} + 9_{II} + 7_{I}$ (fig. I)	2	5,8	$1_{IV} + 4_{III} + 10_{II} + 20_{I}$	1	—
$2_{III} + 10_{II} + 2_{I}$	2	5,8	$1_{IV} + 5_{III} + 7_{II} + 23_{I}$	1	—
$2_{III} + 8_{II} + 6_{I}$	1	2,8	$2_{IV} + 5_{III} + 5_{II} + 23_{I}$	1	—
$1_{IV} + 12_{II}$	1	2,8	$1_{V} + 14_{II} + 23_{I}$ (fig. XXVI) ...	1	—
$1_{IV} + 11_{II} + 2_{I}$ (fig. III) ...	1	2,8	$1_{V} + 1_{III} + 12_{II} + 24_{I}$	1	—
$1_{IV} + 10_{II} + 4_{I}$	1	2,8	$1_{V} + 2_{III} + 12_{II} + 21_{I}$	1	—
$1_{IV} + 1_{III} + 9_{II} + 3_{I}$	1	2,8	$1_{V} + 1_{IV} + 2_{III} + 13_{II} + 15_{I}$		
$1_{IV} + 2_{III} + 7_{II} + 4_{I}$	1	2,8	(fig. XXV)................	1	—
			$1_{V} + 1_{IV} + 2_{III} + 11_{II} + 19_{I}$.	1	—
			$1_{V} + 1_{IV} + 3_{III} + 9_{II} + 20_{I}$.	1	—
Nombre total de cellules	35			15	

aussi observé dans une métaphase incomplètement analysée. Signalons que chez cet hybride, certaines associations sont répétées plusieurs

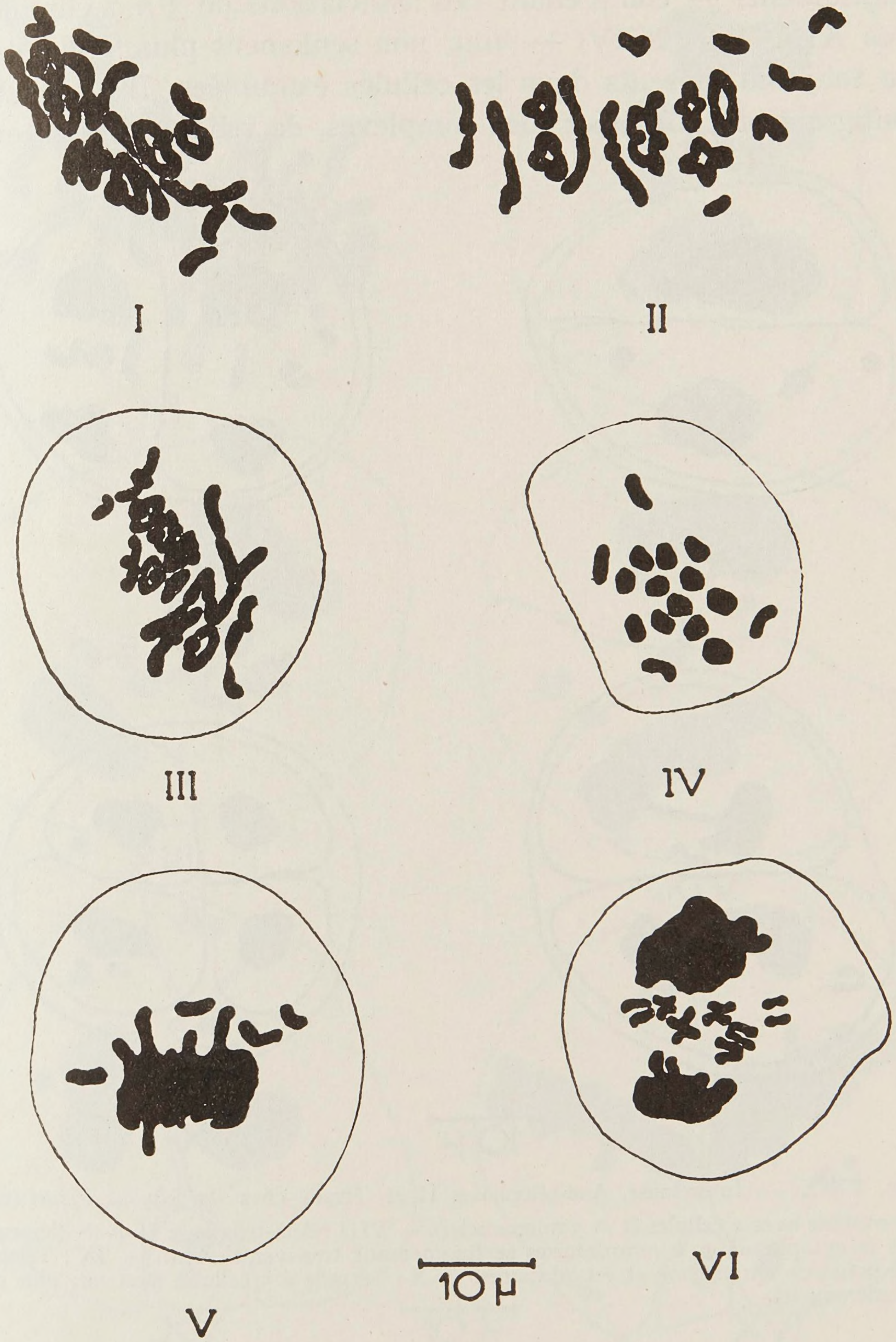


FIG. I-VI. — Métaphases et Anaphase I chez *Agroelymus Piettei* (205)

I : Métaphase I : $1_{III} + 9_{II} + 7_{I}$ (Vue de profil ; cellule légèrement écrasée. — II : $11_{II} + 6_{I}$ (Vue de profil ; 6 bivalents droits et 5 en forme d'anneaux. — III : $I_{IV} + II_{II} + 2_{I}$ (Vue de profil). — IV : $12_{II} + 4_{I}$ (Vue polaire) ; les univalents sont sur le pourtour de la MI. — V : Métaphase I (de profil) avec 6 univalents. — VI : Anaphase I : 7 univalents en seconde plaque équatoriale, certains se divisent.

fois ; ainsi la conjugaison la plus fréquente est $12_{11} + 4_{1}$, notée dans 7 cellules (figure IV).

Les *Agrotriticum* ont, par contre, un comportement méiotique plus

irrégulier : les univalents sont parfois très nombreux (fig. XXVI), et si d'une manière générale il y a moins d'éléments conjugués à la M I, les multivalents — comprenant des associations de 3 à 7 chromosomes (figures XI, XX et XXV) — sont, non seulement plus fréquents, mais encore toujours présents dans les cellules examinées. Il en résulte que les configurations observées sont complexes, de telle sorte qu'il est diffi-

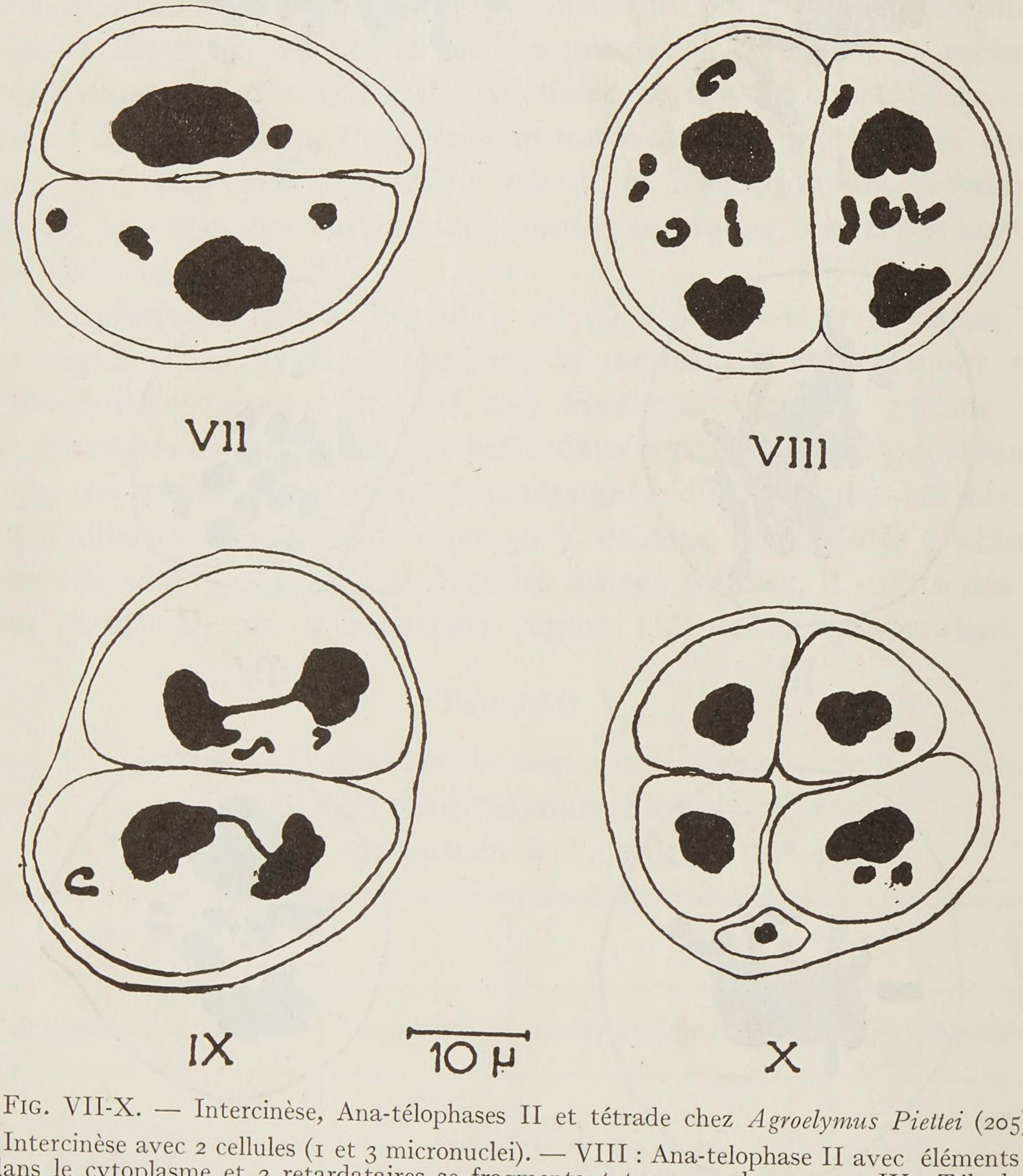


Fig. VII-X. — Intercinèse, Ana-télophases II et tétrade chez *Agroelymus Piettei* (205)
VII : Intercinèse avec 2 cellules (1 et 3 micronuclei). — VIII : Ana-telophase II avec éléments isolés dans le cytoplasme et 2 retardataires se fragmentant transversalement. — IX : Télophase II avec ponts de chromatine et retardataires. — X : Tétrade à 5 cellules dont une plus petite et 1-2 micronuclei.

cile de trouver deux cellules ayant un même mode de conjugaison (tableau V).

Chez les *T. dicoccoides* x *A. elongatum* à $2n = 49$ (♀ $n = 14$ + ♂ $n = 35$) les trivalents se rencontrent dans toutes les cellules, les tétravalents dans les 4/5, les pentavalents dans 1/3 (figure XI) et un hexavalent a été noté dans deux cellules.

L'hybride *T. dicoccum* x *A. elongatum* à $2n = 49$ (♀ $n = 14$ + ♂ $n = 35$) a été étudié chez deux individus F_1 issus du même croisement.

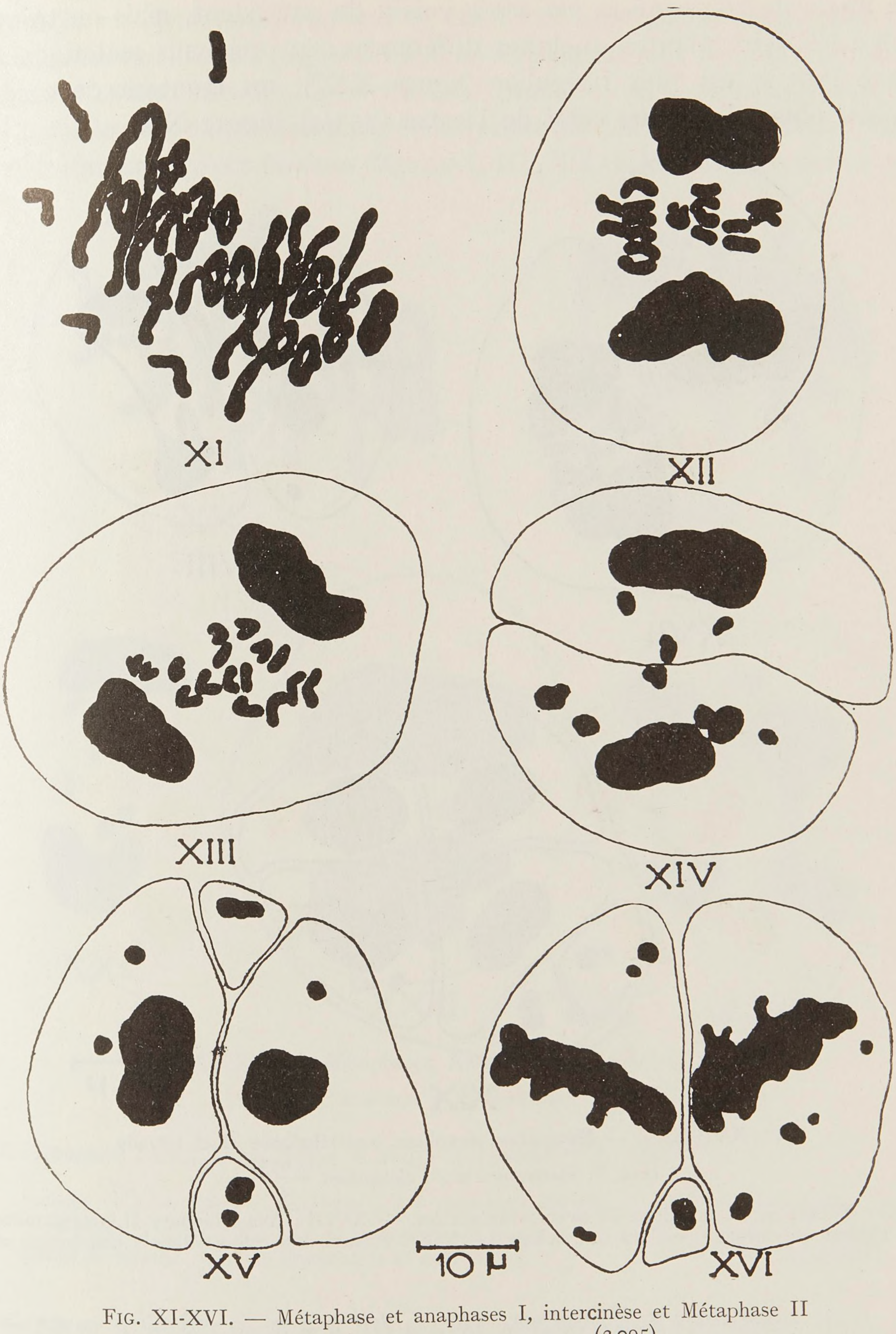


FIG. XI-XVI. — Métaphase et anaphases I, intercinèse et Métaphase II chez *T. dicoccoides* x *A. elongatum* $\frac{(2\,095)}{4}$

XI : Métaphase I : $1_{V} + 1_{IV} + 3_{III} + 13_{II} + 5_{I}$ (cellule légèrement écrasée). — XII : Anaphase I, 9 univalents en seconde plaque équatoriale, tous se divisent. — XIII : Anaphase I, 8 univalents divisés, émigrant vers les pôles. — XIV : Intercinèse : 2 cellules avec des noyaux de taille différente (3 et 6 micronucléi). — XV : Intercinèse : 4 cellules dont 2 plus petites (1-2 micronucléi). — XVI : Métaphase II : 3 cellules (3-4 micronucléi isolés dans le cytoplasme).

Le mode de conjugaison est assez voisin du précédent, mais on trouve entre les deux plantes quelques différences : le processus méiotique de l'une (753/2) est plus irrégulier (figure XXI), un montant de conjugaison plus faible, que celui de l'autre (753/4) (figure XX).

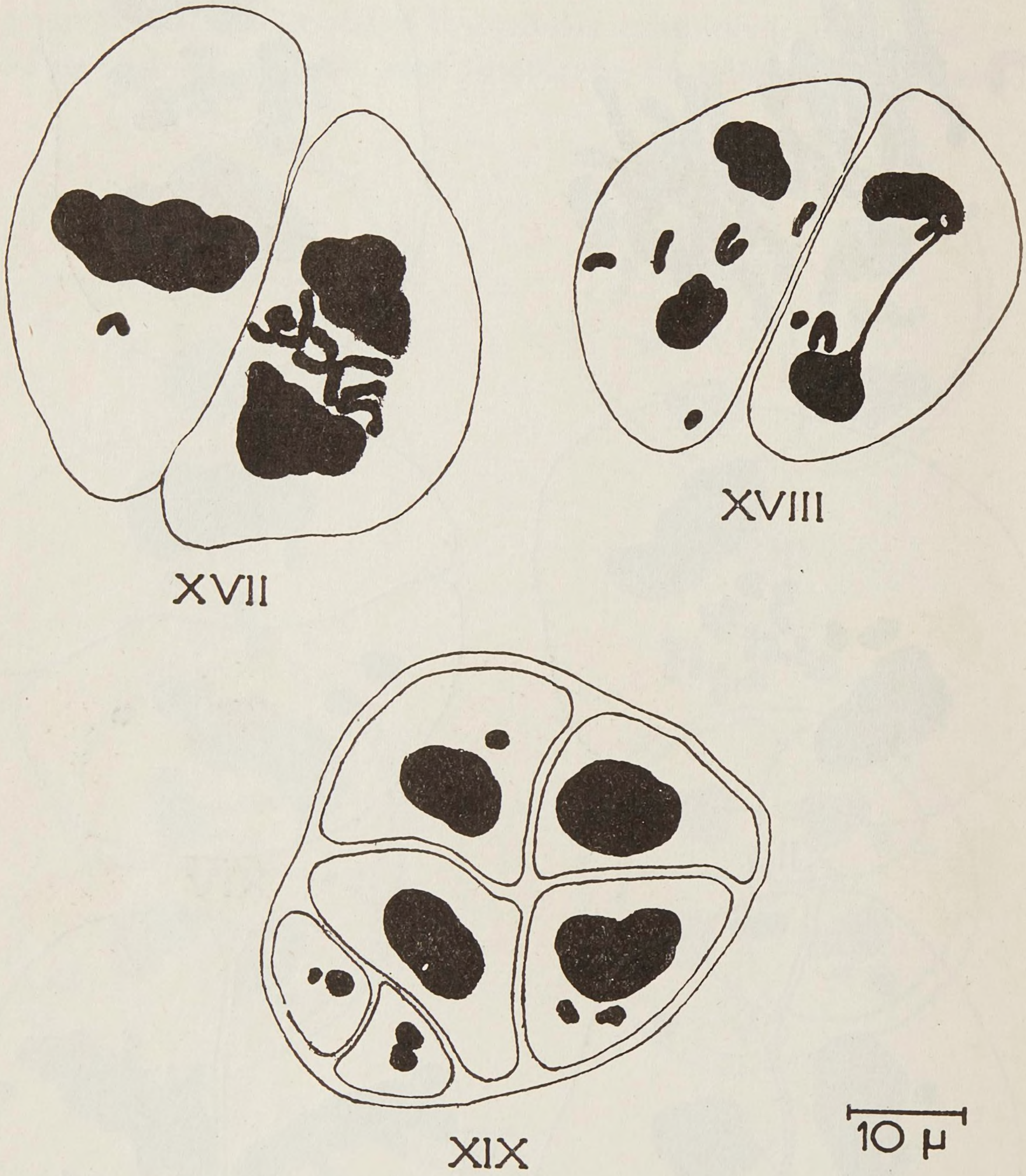


FIG. XVII-XIX. — Métaphase, anaphase, ana-télophase II et tétrade chez *T. dicoccoides* x *A. elongatum* $\frac{(2\,095)}{4}$

XVII : Métaphase et Anaphase II avec retardataires. — XVIII : Ana-télophase II, retardataires et pont de chromatine dans une cellule. — XIX : Tétrade à 6 cellules dont 2 plus petites et micronucléi.

L'*A. elongatum* x *T. vulgare* var. *Géfir* à $2\,n = 56$ (♀ $n = 35$ + ♂ $n = 21$) est l'hybride dont la conjugaison chromosomique est la plus faible. Les éléments conjugués sont moins fréquents (figures XXV et XXVI) et moindre est aussi la complexité des associations multivalentes, alors que le nombre des univalents est élevé. De plus, des conjugaisons entre chromosomes hétéromorphiques ont été observées, notamment chez les bivalents (figure XXV et XXVI).

A la *métaphase hétérotypique* de ces divers hybrides, les bivalents sont de deux formes : droits (figure IV) ou en anneaux (jusqu'à 10 chez l'*Agroelymus* et 15 chez certains *Agrotriticum*). Quant aux éléments multivalents, dont plusieurs configurations peuvent exister dans la même cellule, ils sont le plus souvent unis en chaînes (figures I, III, XX et XXV), mais des tétra-

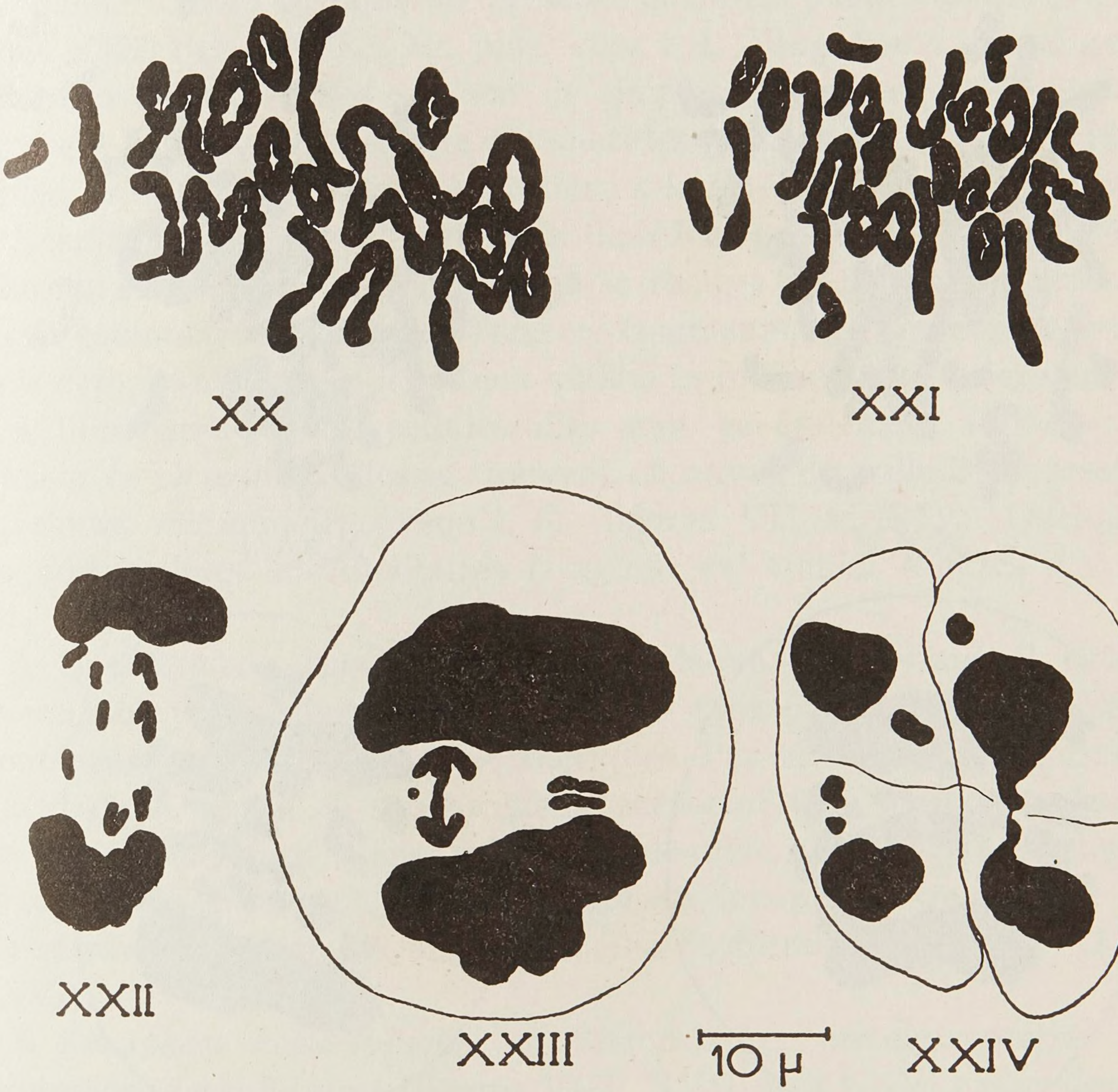


FIG. XX-XXIV. — Métaphases, Anaphases I et début de tétrade chez *T. dicoccum* x *A. elongatum* $\frac{(753)}{4}$

XX : Métaphase I : $1_{VII} + 3_{V} + 2_{III} + 10_{II} + 1_{I}$ $\left(\text{souche } \frac{753}{4}\right)$. — XXI : $2_{IV} + 2_{III} + 15_{II} + 5_{I}$ $\left(\text{souche } \frac{753}{2}\right)$. — XXII : Anaphase I : 2 univalents divisés et 2 chromatides fragmentées. — XXIII : Anaphase I : pont de chromatine et fragment, un univalent se divise. — XXIV : Début de tétrade : pont de chromatine et micronucléi.

valents en anneaux (figure XXI) sont aussi quelquefois présents. Les deux sortes de figures sont d'ailleurs représentées chez quelques trivalents composés de deux chomosomes conjugués en anneau auquel est associé un troisième élément par l'une de ses extrémités homologues (figure XI). Dans toutes ces configurations le ou les chiasmas formés sont terminaux ou subterminaux ; les deux modes de conjugaison pouvant, du reste, s'observer dans une même association (figures XI, XX et XXVI).

Les univalents sont, ou distribués au hasard dans la cellule, ou répartis à la périphérie de la plaque équatoriale formée par les éléments conjugués (figures II, IV et V).

A l'*anaphase hétérotypique*, dès la disjonction des éléments conju-

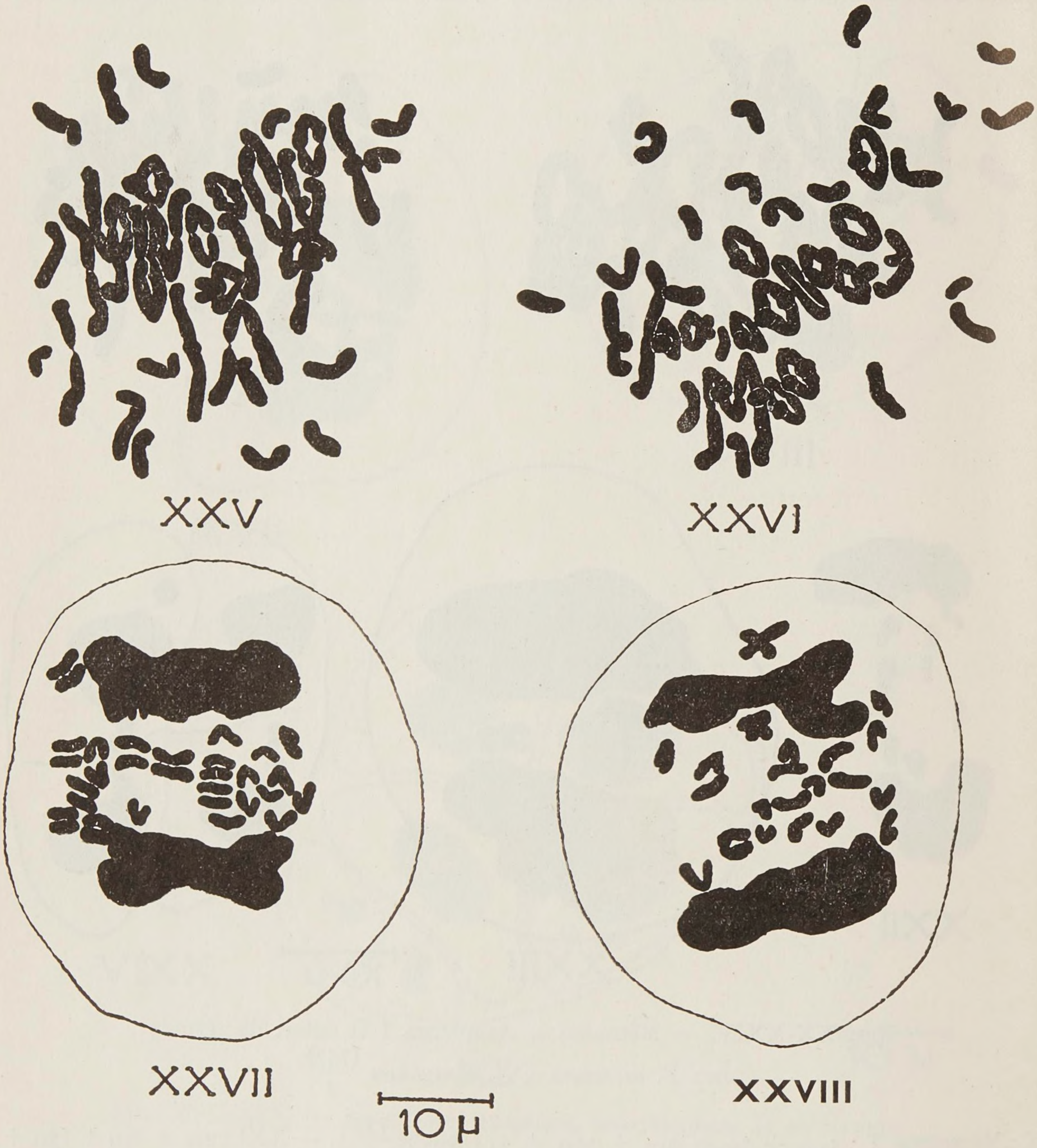


FIG. XXV-XXVIII. — Métaphases et Anaphases I chez *A. elongatum* x *T. vulgare* var. *Géfir* (751). XXV : Métaphase I : $1_{V} + 1_{IV} + 2_{III} + 13_{II} + 15_{I}$ (cellule légèrement écrasée, de profil ; sur la gauche un bivalent droit hétéromorphique. — XXVI : $1_{V} + 14_{II} + 23_{I}$ (cellule légèrement écrasée de profil, sur la gauche un bivalent droit hétéromorphique). — XXVII : Anaphase I : 16 univalents enseconde plaque équatoriale, tous se divisent. — XXVIII : Anaphase I : tous les univalents entre les masses anaphasiques sont divisés.

gués, la plupart des univalents se placent plus ou moins régulièrement en seconde plaque équatoriale (figures VI, XII et XXVII) ; presque tous se divisent prématurément (figures VI, XIII, XXVII et XXVIII) pour émigrer ensuite vers les deux pôles de l'image caryocinétique. Des figures indiquent même que des univalents divisés sont encore susceptibles de se fragmenter transversalement en deux (mis-division) de part et d'autre

des centromères (figures XXII et XXXIV). Malgré tout, quelques retardataires restent isolés dans le cytoplasme (figure XXIX) ; ils sont responsables, avec les éléments demeurés hors fuseau, de la plupart des micronucléi observés au stade suivant. Ajoutons encore que chez tous les hybrides étudiés des ponts chromatiques (1-2), souvent accompagnés d'un fragment, sont quelquefois présents entre les masses anaphasiques (figures XXIII et XXIX). En plus, chez l'*A. elongatum* x *T. vulgare*, nous avons constaté assez souvent de simples fragments (1-2), vraisemblablement dûs à des ruptures de chromatides (figures XXX à XXXIII). En effet, au moment de leur séparation, à la fin de la MI, certains éléments conjugués s'allongent fortement dans leur partie centrale en de fins tractus qui sont ensuite susceptibles de se rompre de part et d'autre du point de conjonction (chiasma). Tous ces fragments, qui demeurent isolés dans le cytoplasme, contribuent eux aussi à la formation de micronucléi.

A l'*intercinèse*, deux cellules-filles sont généralement formées ; à l'intérieur de chacune d'elles se trouvent un noyau de taille très variable et quelques micronucléi (jusqu'à 6) (figures VII et XIV). Quelques rares microcellules surnuméraires (1-2) ont été notées (figures XV et XVI).

A la *métaphase homéotypique*, hors plaque équatoriale, il existe fréquemment 3-4 éléments dispersés dans le protoplasme (figure XVI) ; ils sont issus des micronucléi intercinétiques. Par suite du décalage assez fréquent d'une phase, le synchronisme caryocinétique n'est pas absolu entre les cellules-filles d'une même cellule-mère ; l'une, par exemple, peut se trouver en métaphase ou en anaphase, lorsque l'autre est déjà au stade suivant, en anaphase ou en ébauche de tétrade (figures XVII et XXXVI).

A l'*anaphase homéotypique*, on retrouve un certain nombre de chromosomes retardataires (figures VIII, XVII et XXXV) ; sans doute se rapportent-ils aux univalents qui se sont déjà divisés à l'anaphase hétérotypique ; et, à nouveau, plusieurs images semblent indiquer que certains d'entre eux sont à même de subir une fragmentation transversale ou mis-division (figure VIII) ; à moins que de telles ruptures proviennent de l'aplatissement, bien improbable, des cellules au cours du montage des préparations. Ces retardataires et fragments, qui ne rejoignent pas tous les deux pôles anaphasiques, sont à l'origine des micronucléi notés dans les microspores. Comme à l'anaphase I, il existe parfois 1-2 ponts de chromatine entre les masses anaphasiques (figures IX, XVIII, XXIV, et XXXVII).

Les plantes ayant ainsi des ponts chromatiques aux divisions I et II sont le plus fréquemment interprétées comme hétérozygotes pour quelque inversion entre chromosomes homologues.

Au stade *tétrade*, 40 à 80 % des microspores (tableau VI) possèdent

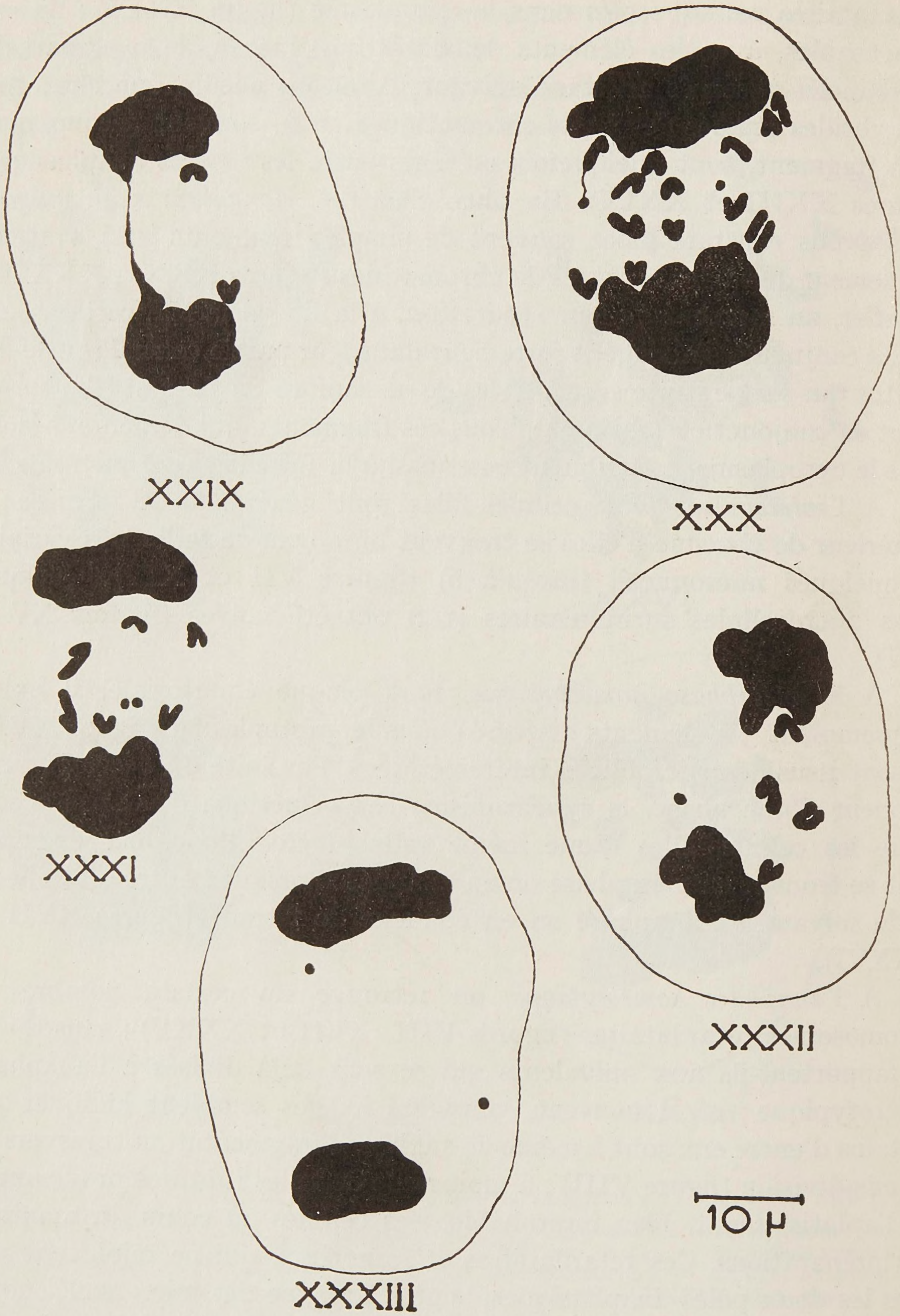


Fig. XXIX-XXXIII. — Télophases et Ana-télophases I chez *A. elongatum* x *T. vulgare* var. *Géfir* (751)

XXIX : Télophase I, pont de chromatine et 2 chromatides isolées entre les masses télophasiques. — XXX : Ana-télophase I, univalents divisés, un fragment libre et un autre retenu par un tractus de chromatine. — XXXI : Ana-télophase I, 3 univalents se divisent et 2 fragments. — XXXII : Ana-télophase I, 2 univalents se divisent et 1 fragment. — XXXIII : Télophase I, 2 fragments isolés entre les masses télophasiques.

des micronucléi (jusqu'à 3-5) (figures X, XIX, XXIV et XXXVIII) ; et l'hybride *A. elongatum* x *T. vulgare*, présentant le plus d'univalents

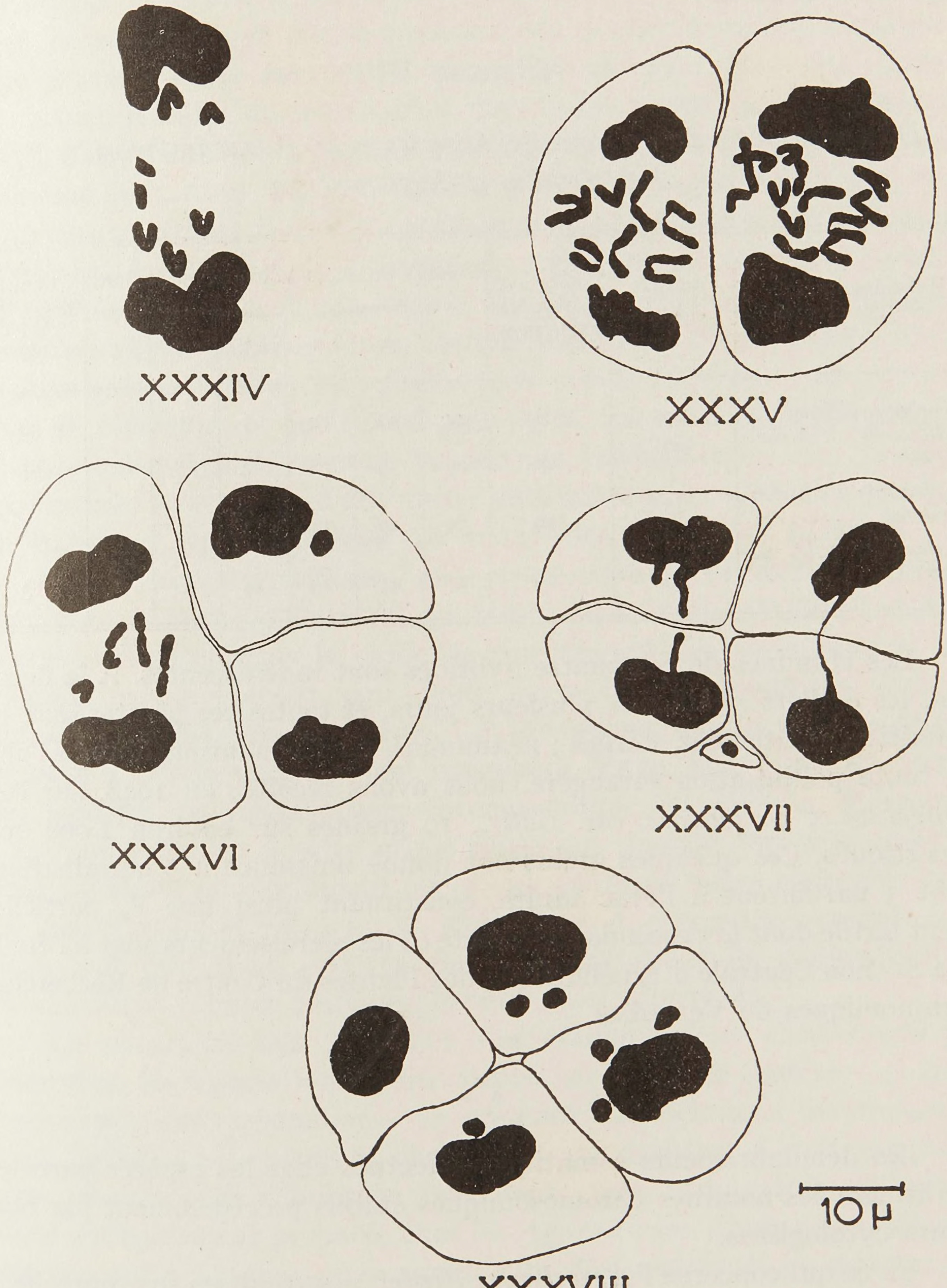


FIG. XXXIV-XXXVIII. — Anaphases I et II et tétrades chez *A. elongatum* x *T. vulgare* var. *Géfir* (751)

XXXIV : Anaphase I, une chromatide fragmentée transversalement en deux. — XXXV : Anaphase II, nombreux retardataires entre les masses anaphasiques. — XXXVI : Anaphase II et début de cloisonnement de la tétrade. — XXXVII : Début de tétrade, 5 cellules et pont de chromatine. — XXXVIII : Tétrade, 4 cellules et microspores avec 1, 2, 3 micronucléi.

et de fragmentations au cours des divisions I et II, en renferme précisément le plus grand nombre (83 %). Comme à l'intercinèse, on peut

observer quelques rares microcellules surnuméraires (1-2) provenant des éléments les plus dispersés dans le cytoplasme aux stades précédents (figures X et XIX).

Tableau VI

Dénombrements des micronuclei dans les microspores des hybrides F_1 Agroelymus *et* Agrotriticum

Hybrides intergé-nériques étudiés	N° de culture	Nombre de microspores examinées	Nombre de micronucléi par microspores						% de micro-spores contenant des micronucléi
			0	1	2	3	4	5	
Agroelymus Piettei....	205	100	44	42	12	1	1		56
T. dicoccoides × *A. elongatum*	2095/4	100	29	39	28	4			71
T. dicoccum × *A. elongatum*.	753/4	100	59	29	11	1			41
A. elongatum × *T. vulgare*	751	100	17	44	23	14	1	1	83

Les étamines de ces quatre hybrides sont indéhiscentes. A la floraison, les épillets « bâillent » plusieurs jours, et toutes ces plantes sont, en définitive, hautement stériles ; néanmoins, en fécondation libre, à l'abri de toute pollinisation étrangère, nous avons récolté, en 1948, sur l'*A. elongatum* x *T. vulgare* var. *Géfir.*, 10 graines sur environ 1 000 épis décortiqués. Ces quelques grains ont donné naissance à 5 germinations dont 3 parvinrent à l'état adulte, constituant ainsi une F_2 partiellement fertile dont la descendance directe et les recroisements sont à l'étude à la Station Centrale d'Amélioration des Plantes du Centre de Recherches Agronomiques de Versailles.

Les dénombrements somatiques effectués chez les espèces parentes confirment les nombres chromosomiques établis précédemment par plusieurs cytologistes.

En ce qui concerne l'*Agroelymus Piettei*, nos résultats se rapprochent de ceux obtenus par Stebbins et ses collaborateurs (9) qui trouvèrent aussi dans leurs hybrides tétraploïdes (*A. pauciflorum* x *E. glaucus* et *A.* « *San Benito* » x *E. glaucus*) une forte conjugaison chromosomique. Chez l'*A. Piettei* il est pratiquement impossible de définir directement si la conjugaison chromosomique est auto ou allosyndétique, les espèces parentes étant tétraploïdes ($2n = 28$) et leurs chromosomes somatiques à peu près semblables en tant que forme et taille. L'autosyndèse méri-

terait d'être retenue dans la mesure où l'un ou les deux géniteurs seraient autotétraploïdes, ce que permettront sans doute d'élucider les études méiotiques en cours. Il est vraisemblable que les deux possibilités existent, ne serait-ce que par la présence des multivalents qui résultent le plus souvent d'une association auto-allosyndétique, bien que, dans le cas actuel, le mode de conjonction observé est plutôt du type allosyndétique, puisqu'il est généralement admis que les associations polyvalentes, en forme de chaînes, à points de conjonction (chiasma) lâches, résultent, du moins en partie, de changements structuraux d'ordre chromosomique (*structural hybridity*). La présence de pentavalents chez des hybrides tétraploïdes aurait la même origine. En outre, comme le font remarquer STEBBINS et ses collaborateurs, la fréquence des chiasmas chez de tels multivalents est faible, plus faible pour cet hybride que celle observée chez les bivalents, et également plus faible que celle constatée chez les plantes autopolyploïdes pour les mêmes configurations. Le mode de conjonction sera résolu d'une façon satisfaisante lorsqu'on aura trouvé et étudié des types haploïdes ($2n = 14$) chez les espèces parentes.

Quant aux *Agrotriticum*, nos observations confirment dans l'ensemble les travaux de PETO (6) qui étudia les mêmes hybrides. Les différences constatées dans le mode de conjugaison des chromosomes sont minimes et proviennent sans doute de ce que les géniteurs *Triticum* utilisés sont différents. De même, l'*A. elongatum*, qui est un auto-allopolyploïde à méiose partiellement irrégulière (PETO, loc. cit.), doit donner des gamètes de constitutions chromosomique et génique différentes. C'est probablement à cette même cause que doivent être attribuées les deux sortes de comportement méiotique que nous avons observées entre les lignées 753/2 et 753/4 du *T. dicoccum* x *A. elongatum* ; compte-tenu cependant que, dans certains cas, des limitations de conjugaison de chromosomes d'ordre génique peuvent aussi intervenir.

Le caractère très irrégulier des configurations chromosomiques observées, les associations multivalentes en forme de chaînes — à faible conjugaison chromosomique — la présence d'associations hétéromorphiques, l'existence de ponts de chromatine aux divisions I et II, suggèrent que, comme pour l'hybride précédent, une conjugaison allosyndétique est également probable chez les *Agrotriticum*. Conjugaison allosyndétique entre chromosomes ayant subi des modifications structurales, de sorte que l'homologie entre chromosomes n'est que partielle, entre segments homologues, au lieu d'être totale.

La stérilité de tous ces hybrides *Agroelymus*, *Agrohordeum* et *Agrotriticum* est vraisemblablement due, aussi bien aux altérations chromosomiques de la méiose qu'aux changements structuraux, lesquels se traduisent par des duplications et des déficiences aboutissant à un déséquilibre physiologique important.

D'autres études méiotiques nous amèneront à discuter ultérieurement des relations cytogénétiques et cytotaxonomiques que suggèrent les observations actuelles.

BIBLIOGRAPHIE

(1) CUGNAC (A. de). — Sur un nouvel hybride intergénérique expérimental de Graminées. *Bull. Soc. bot. Fr.*, 1939, **86**, p. 26.

(2) CUGNAC (A. de). — Sur un cas de dominance inconstante. *C. R. Soc. Biol.*, 1939, **130**, p. 877.

(3) CUGNAC (A. de). — Nouvelles observations sur l'hybride intergénérique x *Agroelymus Piettei*, A. de Cugnac. *Bull. Soc. bot. Fr.*, 1953, **100**, (4-6), p. 139.

(4) CUGNAC (A. de). — Un nouvel x *Agroelymus* expérimental : x *Agroelymus Lafittei*, hybr. nov., *Bull. Soc. bot. Fr.*, 1953.

(5) KOSTOFF (D.). — Das Verhalten der chromosomen in Weizenbastarden IV Die naturlichen Gattungsbastarde *Triticum Timopheevi* x *Agropyrum repens*. *Der Züchter*, **13** (10-11), p. 269, 1941.

(6) PETO (H.). — Hybridization of *Triticum* and *Agropyron* II. Cytology of the male parents and F_1 Generation. *Canad. Journ. of Research*, **14**, 1936, p. 203-214.

(7) SIMONET (M.). — Observations sur quelques espèces et hybrides d'*Agropyrum*. *Bull. Soc. bot. Fr.*, 1935, **82**, p. 624.

(8) SIMONET (M.). — Contributions à l'étude cytologique et génétique de quelques *Agropyrum*. *C. R. Acad. Sci.*, 1935, **201**, p. 1210.

(8 *bis*) SIMONET (M.). — Étude cytologique d'un hybride naturel d'*Hordeum* et d'*Agropyrum* : x *Hordeogyrum Rouxi* Nob. *C. R. Acad. Sci.*, 237, p. 1755, 1953.

(9) STEBBINS (G. L.), VALENCIA (J. I.) et VALENCIA (R. M.). — Artificial and natural Hybrids in the Gramineae, Tribe *Hordeae* I. *Elymus, Sitanion* and *Agropyron*. *Am. Journ. Bot.*, **33** (5), p. 338, 1946.

(10) STEBBINS (G. L.), VALENCIA (J. I.) et VALENCIA (R. M.). — Artificial and natural Hybrids in the *Gramineae*, Tribe *Hordeae*. II *Agropyron, Elymus* and *Hordeum*. *Am. Journ. Bot.*, **33** (7), p. 579, 1946.

(11) STEBBINS (G. L.) et WALTERS (M. S.). — Artificial and natural Hybrids in the *Gramineae*, Tribe *Hordeae*. III Hybrids involving *Elymus condensatus* and *E. Triticoïdes*. *Am. Journ. Bot.*, **33** (3), p. 291, 1949.

(12) STEBBINS (G. L.) et SINGH (R.). — Artificial and natural Hybrids in the *Gramineae*, Tribe *Hordeae*. IV Two triploid hybrids of *Agropyron* and *Elymus*. *Am. Journ. Bot.*, **37** (5), p. 388, 1950.

(13) VERUSHKINE (S.) et SHECHURDINE (A.). — Hybrids between wheat and Couch Grass. Fertile *Triticum-Agropyrum*. Hybrids of Great Scientific and Pratical Interest. *Journ. of Heredity*, **24**, (9), p. 329, 1933.

(14) TZITZINE (N. V.). — The *Triticum* x *Agropyrum* hybrids. *Lenin Acad. Agric. Sci. Siberian Zust.* Grain Culture, Omsk, 1933, p. 101.

ÉTUDE DE QUELQUES POPULATIONS NATURELLES DE *DACTYLIS GLOMERATA* L. EN VUE DE LEUR UTILISATION AGRONOMIQUE

PAR

R. CHOPINET et **J. DUJARDIN** [1]

Service « Recherche et Sélection » des Etablissements Vilmorin-Andrieux

PLAN DU MÉMOIRE

Introduction.

Origine des populations étudiées.

Conditions d'expérimentation.

Caractères étudiés :

I. — Caractères agronomiques :
- *a*) Port des touffes.
- *b*) Taille des plantes.
- *c*) Pourcentage de feuilles (Rapport $\frac{\text{feuille}}{\text{récolte}}$.

II. — Caractères biologiques :
- *a*) Précocité : démarrage de la végétation après l'hiver, épiaison et floraison.
- *b*) Aptitude à la repousse.
- *c*) Sensibilité aux rouilles.
- *d*) Résistance au froid.

Caractérisation des populations et variétés.

Conclusion.

Bibliographie.

INTRODUCTION

De toutes les graminées vivaces spontanées en France, le dactyle (*Dactylis glomerata* L.), est l'espèce qui, ces dernières années, a le plus attiré l'attention des agronomes pour son utilisation comme espèce prairiale. Elle le doit, non seulement à ses capacités de hauts rendements, mais surtout à sa grande souplesse écologique.

[1] Avec la collaboration de L. FÉLIX, durant les années 1946 et 1947.

En effet, si nous nous référons aux travaux des phytosociologues, nous constatons que *Dactylis glomerata* L. croît sur l'ensemble du territoire français, des dunes des bords de mer aux divers massifs montagneux où il se rencontre jusqu'à 2 000 m d'altitude, au sein d'associations végétales diverses, associations répondant à des conditions écologiques variées.

RALLET (L.) (1935) étudiant la végétation de la Brenne, trouve *D. glomerata* présent aussi bien dans les pelouses sèches à *Brachypodium pinnatum* et à *Bromus erectus* que dans les formations hygrophiles telles que les *Molinietum*, les marais calcaires à *Schoenus nigricans* et les tourbières alcalines (*Parvocaricetum*).

ALLORGE (P.) (1922) mentionne également *D. glomerata* présent dans les prairies hygro-mésophiles du Vexin, avec *Festuca arundinacea* et JOVET (P). (1949), dans son étude sur le Valois, le trouve particulièrement abondant dans l'*Hordetum Murini*, association des bords des chemins ainsi que dans les pelouses à *Lolium perenne*.

Le dactyle est également présent dans de nombreuses formations silvatiques où il s'accommode d'un certain couvert. C'est ainsi que JOVET (P.) (1949) le cite comme assez fréquent dans la chênaie-frênaie du Valois avec *Brachypodium sylvaticum* et plus rarement dans les bois calcicoles secs du type hêtraie. Dans le Perche, LEMÉE (G.) (1937) le mentionne assez fréquent dans les associations silvatiques mésophiles et HAGENE (Ph.) (1931), en Côte d'Or, dans le *Quercetum pubescenti*.

La plupart des auteurs précédents, ainsi que GUINOCHET (M.) (1938) pour la Haute-Savoie, GABRIEL (1934) pour le Dévoluy et MOLINIER (R.) et TALLON (G.) (1949) pour la Crau, s'accordent dans leurs observations pour mentionner *D. glomerata* comme particulièrement fréquent et abondant dans l' « Arrhenatheraie » et comme l'une des caractéristiques de cette association végétale où il croît en compagnie des *Arrhenatherum elatius, Festuca pratensis, Anthoxanthum odoratum, Trisetum flavescens, Bromus erectus, Poa trivialis, Trifolium pratense, T. repens, Lotus corniculatus, Medicago lupulina*, etc... Certains de ces auteurs mentionnent également le dactyle comme compagne principale des « Arrhenatheraies sèches » évoluant vers la pelouse à *Bromus erectus* et la pelouse xérophile calcaire à *Festuca duriuscula* ainsi que dans le *Brachypodietum pinnati*. Si les pH des sols sur lesquels croissent les associations où abonde *D. glomerata* sont généralement situés entre 7 et 8, cette espèce se trouve assez souvent sur terrain plus acide (pH = 5,8 à 6,5).

La souplesse écologique du dactyle mise ainsi en évidence place cette graminée parmi les meilleures plantes fourragères pour la réfection des prairies. Son amélioration, déjà réalisée avec succès en Angleterre à la Station d'Aberystwyth, est commencée en France aussi bien par certaines Stations officielles que par quelques sélectionneurs privés. C'est en vue

de réaliser cette amélioration que nous avons collecté, de 1945 à 1948, et réuni à Verrières (Seine-et-Oise) pour leur expérimentation, 42 populations françaises de dactyles prélevées dans les principales régions herbagères ou de production fourragère.

ORIGINE DES POPULATIONS ÉTUDIÉES

Les populations étudiées furent collectées dans sept régions distinctes : Normandie (Bessin et Pays d'Auge), Charentes-Maritimes, Nivernais, Charolais, Hautes-Alpes et Crau. Dans tous les cas les prélèvements furent effectués dans des prairies naturelles répondant au mode d'exploitation régional (pâtures en Normandie, prairies de fauche en Crau).

Voici, pour chaque région, le nombre de populations étudiées et leur provenance accompagnée d'une analyse floristique succincte des pâtures ou prairies dans lesquelles furent effectués les prélèvements.

Normandie

Bessin

Nombre de populations prélevées : 3.

Origine : prairies naturelles des environs d'Isigny, dans lesquelles nous avons noté localement les compositions floristiques suivantes (principales espèces) :

	I	II	III
Lolium perenne	C (1)	TC	C
Poa trivialis	C	TC	TC
Poa pratensis	—	C	—
Cynosurus cristatus	C	—	C
Dactylis glomerata	AC	AC	AC
Hordeum secalinum	AC	AC	—
Anthoxanthum odoratum	R	—	AC
Holcus lanatus	—	—	R
Trifolium repens	TC	TC	TC
Trifolium pratense	AC	AC	±
Medicago minima etc.	—	AC	—

Compagnes principales : *Plantago lanceolata, P. media, Bromus mollis, Achillea millefolia, Bellis perennis, Cardamine pratensis, Ranunculus sp., Carduus sp., Rumex sp.*, etc...

Pays d'Auge

Nombre de populations prélevées : 4.

Origine : prairies naturelles aux environs d'Anneray, de Pont-Lévêque et de Lisieux.

(1) TC : très commun ; C : commun ; AC : assez commun ; ± : fréquent par place ; R : rare.

La composition floristique de ces prairies (principales espèces), nous a révélé à l'emplacement des prélèvements :

	I	II	III	IV
Lolium perenne	TC	C	TC	AR
Dactylis glomerata	TC	AC	—	—
Phleum pratense	—	C	—	TC
Poa trivialis	C	AC	AC	AC
Festuca pratensis	—	—	C	AC
Cynosurus cristatus	C	—	—	—
Holcus lanatus	AC	—	AR	—
Alopecurus pratensis	—	—	—	C
Anthoxanthum odoratum	R	—	—	—
Hordeum secalinum	—	AC	C	C
Deschampsia coespitosa	—	—	—	R
Trifolium repens	TC	C	C	AC
Trifolium pratense	±	AC	±	AR
Medicago minima, etc	—	—	±	—

Compagnes principales : *Bellis perennis, Leucanthemum vulgare, Achillea millefolia, Ranunculus sp.*, etc.

Charentes-Maritimes

Nombre de populations prélevées : 3.

Origine : prairies naturelles de la vallée inférieure de la Seudre, en arrière de la zone des marais saumâtres à *Poa maritima* et à nombreuses cyperacées.

Nivernais

Nombre de populations prélevées : 9.

Origine : prairies naturelles de la vallée de l'Aron aux environs de St-Saulge, Biches et Châtillon-en-Bazois.

L'étude de la composition floristique de six de ces prairies nous a permis de noter localement les principales espèces suivantes :

	I	II	III	IV	V	VI
Lolium perenne	C	C	C	C	C	—
Trisetum flavescens	C	AC	—	—	—	TC
Cynosurus cristatus	C	—	TC	C	AC	AC
Poa trivialis	AC	—	—	AC	±	—
Dactylis glomerata	AC	AC	—	—	—	AC
Anthoxanthum odoratum	C	—	—	AC	AC	—
Poa pratensis	—	C	—	R	—	C
Festuca pratensis	—	—	—	R	AC	—
Holcus lanatus	—	AC	AC	—	C	AC
Briza media	—	—	TC	—	—	C
Agrostis sp.	—	—	AC	AC	C	—
Alopecurus sp.	—	—	AC	—	—	—
Trifolium pratense	±	—	AC	AC	—	±
Trifolium repens	C	C	C	C	—	C
Medicago minima	—	C	R	—	—	—
Lotus corniculatus	—	AC	TC	R	—	—

Compagnes principales : *Taraxacum Dens-Leonis, Cichorium Intybus, Ononis repens, Malva moschata, Achillea millefolia, Galium verum, Leucanthemum vulgare, Centaurea Jacea, Brunella sp., Carduus sp., Plantago sp.* etc.

Charolais

Nombre de populations prélevées : 8.

Origine : prairies naturelles à Amanzé, La Clayette et Oyé, parmi lesquelles trois relevés floristiques effectués à l'emplacement des prélèvements nous ont donné les compositions suivantes (principales espèces) :

	I	II	III
Lolium perenne	C	TC	C
Dactylis glomerata	—	C	C
Poa pratensis	C	C	C
Cynosurus cristatus	C	±	R
Alopecurus pratensis	AC	—	AR
Holcus lanatus	AC	AC	±
Phleum pratense	AC	—	—
Festuca pratensis	AC	—	—
Anthoxanthum odoratum	AC	—	—
Trisetum flavescens	±	C	TC
Agrostis sp.	AC	C	C
Phleum sp.	—	—	C
Trifolium repens	TC	TC	TC
Trifolium pratense	AC	±	—
Medicago minima	—	—	AC
Lotus corniculatus etc.	—	—	R

Compagnes principales : *Achillea millefolia, Centaurea Jacea, Brunella vulgaris, Galium verum, Bromus mollis, Ranunculus sp., Geranium sp., Carduus sp.*, etc...

Hautes-Alpes

Nombre de populations prélevées : 8.

Origine : prairies de fauche ou d'exploitation mixte dans le Champsaur (Haute Vallée de Drac), du Col Bayard à Corps-les-Alpes. Cette région étant productrice de semences de Fromental (*Arrhenatherum elatius*) et de dactyle, nous avons inclus dans l'expérimentation les populations commercialisées de cette dernière espèce.

Crau

Nombre de populations prélevées : 7.

Origine : prairies de fauche soumises à l'irrigation au sud d'Avignon et aux environs d'Arles, de Saint-Martin-de-Crau et de Salon. L'examen floristique de cinq de ces prés de fauche nous a permis de noter, comme principales espèces composantes :

	I	II	III	IV	V
Festuca elatior	TC	TC	C	—	C
Dactylis glomerata	C	AC	AC	C	C
Arrhenatherum elatius	AC	AC	AC	—	C
Lolium perenne	±	AC	C	—	—
Bromus erectus	±	—	C	C	—
Poa pratensis	R	—	—	—	—
Holcus lanatus	R	R	AR	±	AC
Poa trivialis	—	C	AR	—	—
Avena pubescens	—	—	C	—	—
Trifolium pratense	C	C	C	C	AC
Trifolium repens	—	—	—	AC	—
Lotus corniculatus	—	—	—	AC	AC
Vicia (type *Cracca*) etc.	AC	—	—	AC	AC

Compagnes principales : *Centaurea Jacea, Bromus mollis, Ranunculus acris, Scorzonera orientalis, Plantago lanceolata, Salvia pratensis, Achillea millefolia, Taraxacum Dens-Leonis, Anthemis vulgaris, Ajuga reptans, Crepis taraxacifolia, Rumex obtusifolius Galium sp etc.*

Afin d'établir des comparaisons nous avons expérimenté en plus de ces populations françaises nettement définies par leur aire géographique et le milieu même où elles se sont formées (pâtures ou prairies de fauche), certaines autres populations ou variétés provenant d'importation (*Danemark, Etats-Unis, Chili, Nouvelle-Zélande* (var « *Akaroa* »), ainsi que les souches améliorées de la Station Galloise d'Aberystwyth (« *S.* 37 », « *S.* 26 » et « *S.* 143 ») et quelques variétés canadiennes (« *Avon* », « *Oron* » et « *Hercules* »).

CONDITIONS D'EXPÉRIMENTATION

Toutes les populations collectées, ainsi qu'un certain nombre de populations ou variétés d'importation furent réunies et cultivées à Verrières-le-Buisson, près de Paris (fig. 1). Les observations furent effectuées régulièrement depuis 1948 ou 1949, selon les introductions, soit pendant une durée d'au moins cinq années.

La collecte des populations eut lieu soit sous la forme de graines, soit sous la forme de plantes, selon les possibilités du moment. Dans le cas de collecte par plantes, les fragments prélevés furent multipliés végétativement par éclats successifs afin de constituer des clônes de 11 plantes (une ligne) et les différents clônes de la même population furent cultivés côte à côte. La descendance des plantes initiales fut examinée afin de s'assurer que les clônes expérimentés étaient réellement représentatifs de la population.

Toutes les populations ou variétés étudiées furent traitées de la même façon sans distinction d'origine géographique ni de types d'exploitation (pâture, exploitation mixte ou fauche). Elles furent toujours fauchées la semaine qui suivit le début de la floraison. Dans les cas où une seconde ou

même une troisième floraison eurent lieu, une seconde et même une troisième coupe furent effectuées sous les mêmes conditions que la première.

A chaque coupe, des pesées furent effectuées et un prélèvement, en 1953, sur la première coupe, permit de déterminer, pour les conditions de l'année, le pourcentage de feuilles de chaque population par rapport à la récolte totale, ceci afin de déterminer la qualité du foin obtenu.



FIG. 1. — Vue d'ensemble des populations de graminées vivaces expérimentées à Verrières-le-Buisson, près de Paris (Etablissements Vilmorin-Andrieux)

Les conditions de milieu, température et pluviométrie particulièrement, ayant une influence prépondérante sur le développement des plantes prairiales, nous donnons ci-après les traits essentiels des années 1946 à 1953 durant lesquelles fut effectuée cette expérimentation (relevés de la station météorologique des Établissements).

Afin de simplifier ces données, nous avons divisé les années en trois périodes essentielles :

a) Période hivernale : *octobre à février* ;

b) Période de croissance active, du démarrage de la végétation à la floraison : *mars à mai* ;

c) Période des repousses : *juin à septembre*.

Voici ces observations :

	Températ. au sol (min)	Nombre de jours de gelée				Pluie (en mm)	Nb de jours pluie	Nb de jours neige
		total	0 à — 5°C	— 6 à — 10°C	— 11 à — 15°C			
1946-47 :								
oct. à févr.	— 15,1	86	60	20	6	220,6	44	1
mars à mai	— 7	11	9	2		148	33	
juin à sept.	+ 1,5					157,5	23	
1947-48 :								
oct. à févr.	— 11	56	49	6	1	265,5	58	1
mars à mai	— 3,3	15	14			108,8	21	
juin à sept.	+ 0,2					280,2	37	
1948-49 :								
oct. à févr.	— 9,1	73	58	15		112,5	37	
mars à mai	— 8,5	26	23	3		71,1	14	
juin à sept.	+ 3,7					137,6	20	
1949-50 :								
oct. à févr.	— 10	51	40	11		250,3	47	
mars à mai	— 5	11	11			102,8	23	
juin à sept.	+ 5,3					203,2	44	
1950-51 :								
oct. à févr.	— 5	36	36			248	72	
mars à mai	— 5,3	20	20			191,6	43	
juin à sept.	+ 3,2					209,2	35	
1951-52 :								
oct. à févr.	— 8,8	71	67	4		224,7	63	3
mars à mai	— 4,5	11	11			127,9	35	
juin à sept.	— 2,2	1	1			207,8	42	
1952-53 :								
oct. à févr.	— 10	89	81	8		282,7	62	
mars à mai	— 5,8	33	33			77,1	25	
juin et juil.	+ 2,8					78,3	11	

CARACTÈRES ÉTUDIÉS

Les caractères suivants furent étudiés :

I. — Caractères agronomiques

a) Port des touffes ;
b) Taille des plantes ;
c) Pourcentage de feuilles (Rapport : feuilles/récolte).

II. — Caractères biologiques

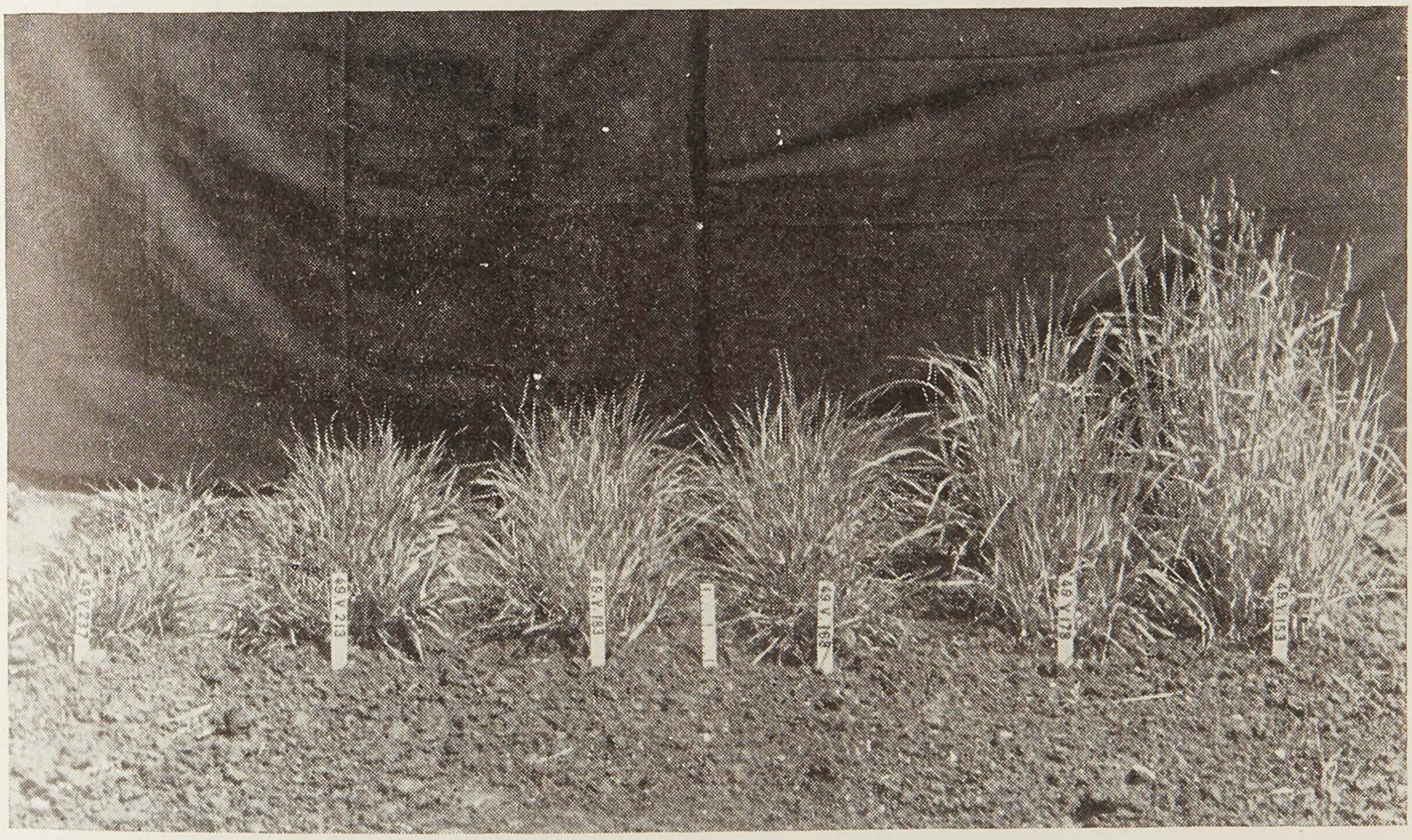
a) Précocité : démarrage de la végétation après l'hiver, épiaison et floraison ;
b) Aptitude à la repousse ;
c) Sensibilité aux rouilles ;
d) Résistance au froid.

I. — Caractères agronomiques

a) Port des touffes

Le port des touffes est conditionné par la position des feuilles et des tiges naissantes, lesquelles peuvent être dressées ou plus ou moins étalées, parfois prostrées, donnant à l'ensemble de la touffe un aspect :

— *dressé* (fig. 2, nº 5-6),
— *étalé* (fig. 2, nº 2),
— intermédiaire que nous avons qualifié d'*oblique* (fig. 2, nº 3-4),
— *prostré* (fig. 2, nº 1).



1 2 3 4 5 6

FIG. 2. — Etat de quelques dactyles à la date du 20 avril 1953.

1 : *Dactylis Aschersoniana* (2n = 14), port prostré, floraison tardive. — 2 : *D. glomerata* (2 = 28), « *Normand* », port étalé, floraison tardive. — 3 : *D. glomarata* « *Charolais* », port oblique, floraison demi-tardive. — 4 : *D. glomerata* « *Charentes* », port oblique, floraison demi-tardive. — 5 : *D. glomerata* « *Hautes-Alpes* ». port ± dressé, floraison demi-précoce. — 6 : *D. glomerata* « *Crau* », port dressé, floraison précoce.

Ce caractère a été observé au stade épiaison. Il est étroitement lié avec l'utilisation agronomique possible de la plante, les plantes à port dressé étant particulièrement recommandées pour la fauche, les plantes à port étalé pour la pâture et les plantes à port oblique étant susceptibles de subir une exploitation mixte.

Voici le résultat de nos observations (voir aussi fig. 3).

	Port étalé (type pâture)	Port oblique (type mixte)	Port dressé (type fauche)
Normandie			
Bessin	100 %		
Pays d'Auge	100 %		
	100 %		
	60 %	40 %	
Charentes-Maritimes	100 %		
	100 %		
	20 %	80 %	
Nivernais	100 %		
	100 %		
	60 %	40 %	
Charolais	100 %		
	90 %	10 %	
	60 %	40 %	
Hautes-Alpes	40 %	40 %	20 %
	20 %	60 %	20 %
		80 %	20 %
		20 %	80 %
		10 %	90 %
Crau		20 %	80 %
			100 %
			100 %
			100 %
			100 %
Populations et variétés importées			
Grande-Bretagne			
Aberystwyth « *S. 37* »	100 %		
« *S. 26* »	100 %		
« *S. 143* »	100 %		
Danemark		60 %	40 %
U. S. A.		50 %	50 %
Canada			
var. « *Oron* »	100 %		
« *Hercules* »	40 %	60 %	
« *Avon* »	40 %	40 %	20 %
Chili	75 %	25 %	
Nouvelle-Zélande			
var. « *Akaroa* »	100 %		

L'examen de ces pourcentages permet de classer les populations et variétés de dactyle étudiées en trois catégories :

1° Populations et variétés comportant un très fort pourcentage de plantes à *port étalé*, parfois accompagnées d'une certaine proportion, généralement faible, de plantes à *port oblique* : ce sont des plantes de type « pâture ». Entrent dans cette catégorie les populations de *Normandie* (*Bessin* et *Pays d'Auge*), des *Charentes-Maritimes*, du *Nivernais*, du *Charolais*, les souches sélectionnées par la Station Galloise d'Aberystwyth « *S.* 26 », « *S.* 37 » et « *S.* 143 », les variétés canadiennes « *Oron* » et « *Hercules* », la variété « *Akaroa* » de Nouvelle-Zélande et les populations importées du *Chili*.

2° Populations et variétés comportant un fort pourcentage de plantes à *port dressé*, parfois accompagnées de plantes à *port oblique*. Ce sont

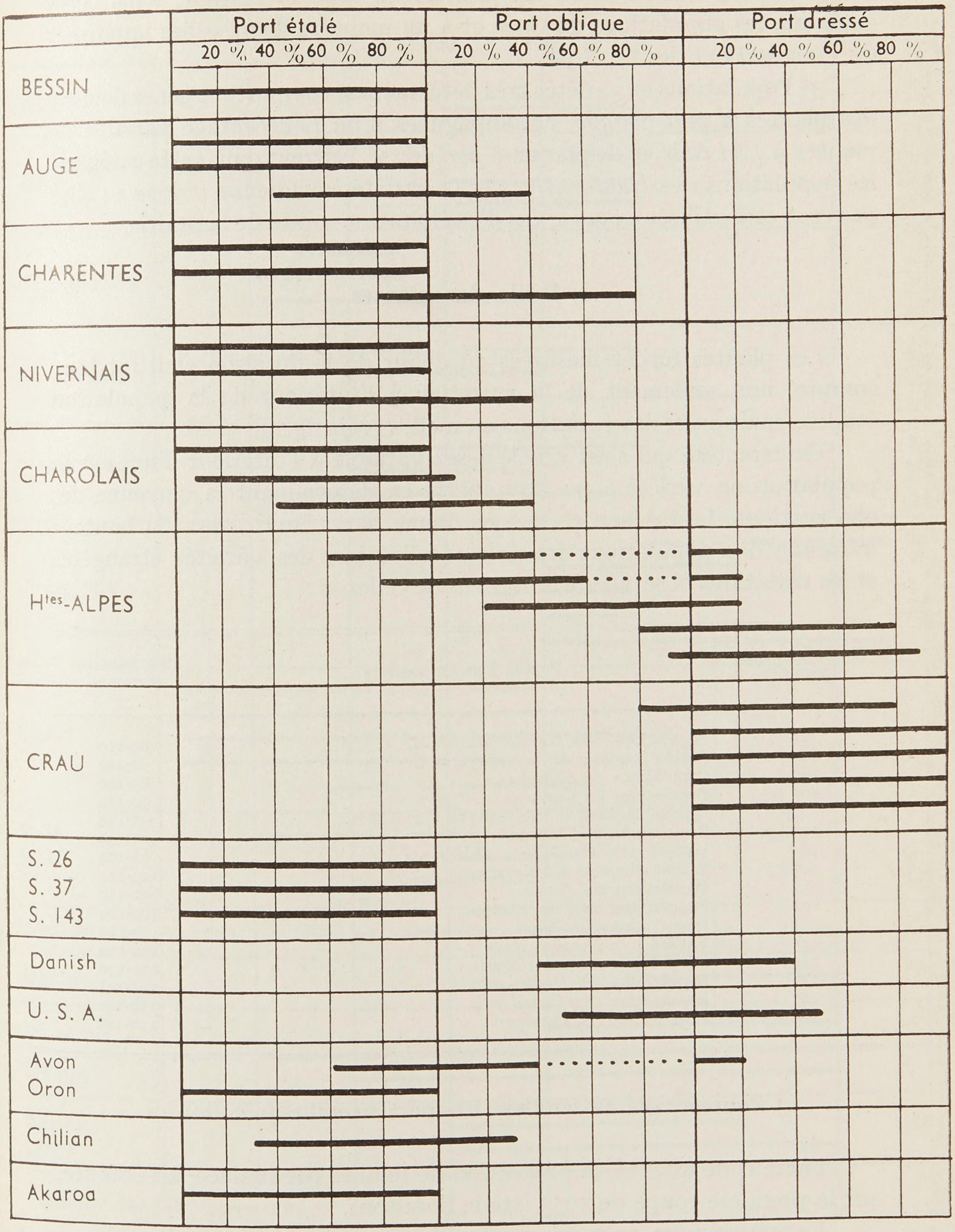


FIG. 3. — Port des touffes de quelques populations et variétés de dactyle.

des plantes à utiliser dans les prairies de fauche. Entrent dans cette catégorie les populations de *Crau* et à un moindre degré celles importées du *Danemark* et des *U. S. A.*

3° Populations et variétés très hétérogènes, comportant généralement des plantes à *port oblique*, accompagnées d'un pourcentage variable de plantes à *port étalé* et de plantes à *port dressé*. Entrent dans cette catégorie les populations des *Hautes-Alpes* et la variété canadienne « *Avon* » ; elles peuvent être utilisées dans le cas d'exploitation mixte de la prairie.

b) **Taille des plantes**

Les plantes furent mesurées au début de la floraison et il fut tenu compte, non seulement de la variation à l'intérieur de la population étudiée, mais aussi des variations annuelles (voir fig. 4).

Ce caractère qui s'est révélé assez variable à l'intérieur d'une même population ou variété a pu être chiffré en déterminant la moyenne des observations. Le tableau ci-dessous donne par ordre croissant la hauteur moyenne des populations françaises collectées, des variétés étrangères et les variations observées à l'intérieur de celles-ci :

Taille moyenne (en cm)	Populations ou variétés	Variations extrêmes
91	Populations de *Charentes-Maritimes.*	80-110
97	Souche anglaise d'Aberystwyth « *S. 26* ».	80-110
100	Populations du *Charolais.*	85-120
101	Populations de *Crau.*	70-120
102,5	Souche anglaise d'Aberystwyth « *S. 143* ».	95-110
103	Populations du *Nivernais.*	80-130
106	Variété néo-Zélandaise « *Akaroa* ».	95-120
107,5	Souche anglaise d'Aberystwyth « *S. 37* ».	100-110
111	Populations du *Bessin.*	100-120
111	Populations du *Pays d'Auge.*	100-120
115	Importation du *Chili.*	90-140
115	Variété canadienne « *Avon* ».	100-130
119	Variété canadienne « *Oron* ».	100-140
120	Populations des *Hautes-Alpes.*	105-145
125	Importation des *Etats-Unis.*	110-140
125,5	Importation du *Danemark.*	120-140

c) **Pourcentage de feuilles** (Rapport : feuilles/récolte)

Facteur de qualité, la proportion de feuilles fut évaluée, à l'état sec, sur la première coupe de 1953 (stade floraison).

Le pourcentage, en poids, des feuilles par rapport à la récolte a donné les résultats suivants (voir aussi fig. 5).

Normandie (*Bessin* et *Pays d'Auge*) (3 populations) : 48,2 %, 46, 8 % et 42, 7 %.

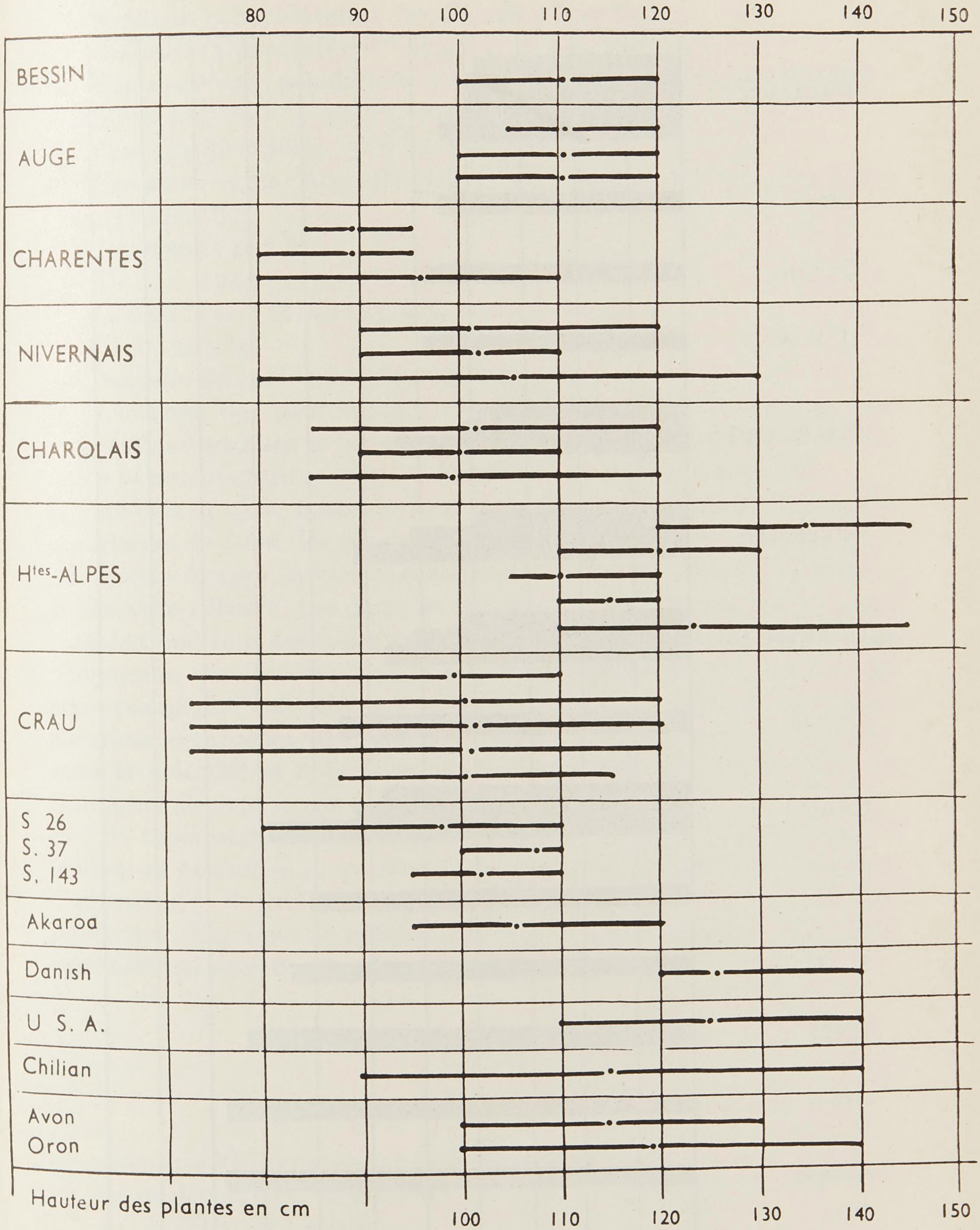


Fig. 4. — Hauteur des plantes composant quelques populations et variétés de dactyle.

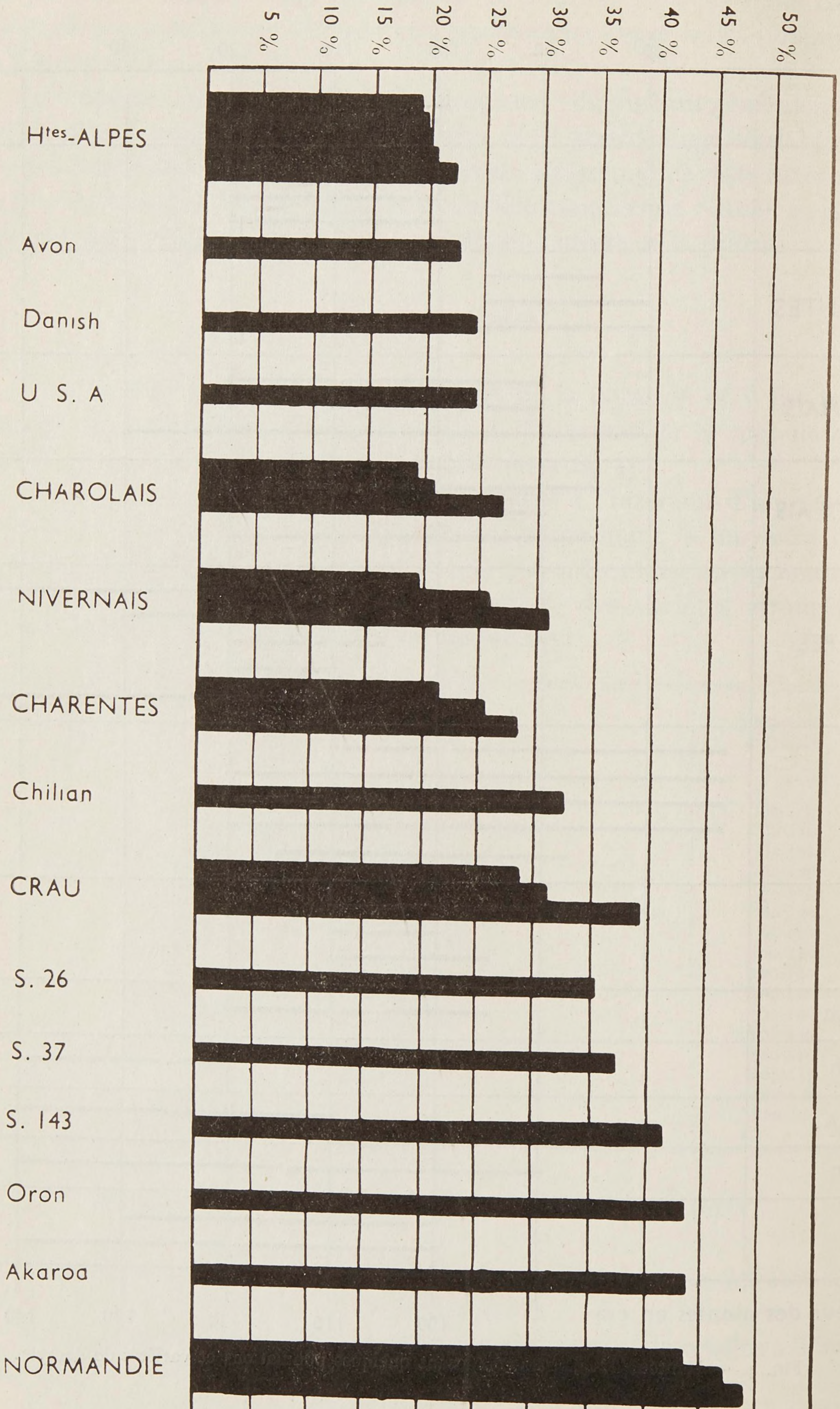


FIG. 5. — Pourcentage de feuilles par rapport à la récolte (en sec) de quelques populations et variétés de dactyle.

Charentes-Maritimes (3 populations) : 28,3 %, 25,3 % et 21,5 %.

Nivernais (3 populations) : 30,5 %, 26,3 % et 19,4 %.

Charolais (3 populations) : 27,2 %, 21,2 % et 18,9 %.

Hautes-Alpes (5 populations, y compris celles commerciales de Gap) : 22,6 %, 20,4 %, 19,7 %, 19,9 % et 19,3 %.

Crau (3 populations) : 31,6 %, 28,3 % et 39,8 %.

Grande-Bretagne : Aberystwyth « *S.* 37 » : 36,5 % ; « *S.* 26 » : 35, 2 % ; « *S.* 143 » : 41,2 %.

Danemark : 24,7 %.

U. S. A. : 24,7 %.

Canada : var. « *Oron* » : 43, 9 % ; « *Avon* » : 22,4 %.

Chili : 32,5 %.

Nouvelle-Zélande, var. « *Akaroa* » : 43,9 %.

L'examen des pourcentages obtenus montre que la majorité des populations françaises et bon nombre de variétés ou populations d'importation se situent entre 20 et 30 % de feuilles par rapport à la récolte.

Au-delà de 35 % nous trouvons toutes les populations de *Normandie* et certaines de *Crau*, les souches sélectionnées d'Aberystwyth « *S.* 37 », « *S.* 26 » et « *S.* 143 », la variété canadienne « *Oron* » et la variété « *Akaroa* » de Nouvelle-Zélande. Ces dactyles feuillus, à port couché et tardif (sauf ceux de *Crau*) sont des types de pâture chez lesquels les tiges sont moins nombreuses que chez les types de fauche (*Hautes-Alpes, Crau*), ce qui accroît la qualité mais diminue les rendements en graines pour les multiplications éventuelles. Il existe une corrélation, d'ailleurs non absolue, entre la précocité et le pourcentage feuilles/récolte ; les plantes hâtives étant généralement moins feuillues que les plantes tardives. Dans la création de types améliorés un compromis entre les facteurs *qualité* (% de feuilles) et *production de graines* (% de tiges) est nécessaire dans le but d'obtenir un % de feuilles aussi élevé que possible, tout en maintenant une production de graines acceptable pour que la multiplication de la variété améliorée puisse s'effectuer dans des conditions normales.

II. — Caractères biologiques

a) Précocité

La précocité fut notée à trois stades végétatifs définis :

— au départ de la végétation,

— au début de l'épiaison,

— au début de la floraison.

Si, dans l'ensemble, pour une même population ou variété, les notations sont assez concordantes, les variations observées sont plus grandes pour l'épiaison que pour la floraison, et encore plus grande pour le départ

de la végétation après l'hiver. Ceci est dû, non seulement aux difficultés de notation au moment du démarrage de la végétation mais aussi aux différences de température existant à cette époque entre deux années consécutives ainsi qu'aux sauts, parfois brusques, de température. Il suffit en février de quelques jours pluvieux et doux pour faire végéter certaines plantes ; que survienne un refroidissement, la végétation s'arrête et des écarts parfois assez considérables peuvent être notés entre le démarrage de la végétation de deux populations voisines. Cette caractéristique, trop sujette à variation selon le temps et difficile à interpréter sur le terrain, est néanmoins figurée dans la figure 6.

L'*épiaison* et la *floraison* sont des phénomènes nettement mieux définis, faciles à observer sur le terrain, qui, de plus, se produisent à une époque où les conditions climatiques sont plus stables, influençant moins les écarts possibles.

Les dates d'*épiaison* et de *floraison* furent notées pour une même population non plante à plante, mais définies par la date correspondant au moment où approximativement 50 % des plantes composant la population étaient arrivées au stade à noter.

Pour une même population, les variations observées selon les années sont d'autant plus grandes qu'elles sont plus précoces, donc plus influençables par le temps sujet à plus de variations en avril-mai qu'en juin.

Nos observations, relevées de 1949 à 1953 et consignées dans la figure 6, nous permettent de classer les populations et variétés étudiées comme suit (par tardivité croissante) :

Date des épiaisons	Date des floraisons	Populations ou Variétés
Précoce : mi-avril	fin avril, 1re quinzaine de mai	populations de *Crau*.
Demi-précoce : seconde quinzaine d'avril, début mai	seconde quinzaine de mai	populations des *Hautes-Alpes*. importation des *U.S.A.* var. canadienne « *Avon* ».
Demi-tardif : fin avril, 1re quinzaine de mai	seconde quinzaine de mai, début juin	populations du *Charolais*. populations du *Nivernais*. populations des *Charentes-Maritimes*. importation *Danoise*. importation du *Chili*. var. de Nouvelle-Zélande «*Akaroa* ».
Tardif : 1re quinzaine de mai	fin mai. 1re quinzaine de juin	populations de *Normandie*. Souches sélectionnées d'Aberystwyth. «*S. 26*» «*S. 37*» «*S. 143*» var. canadienne «*Oron*».

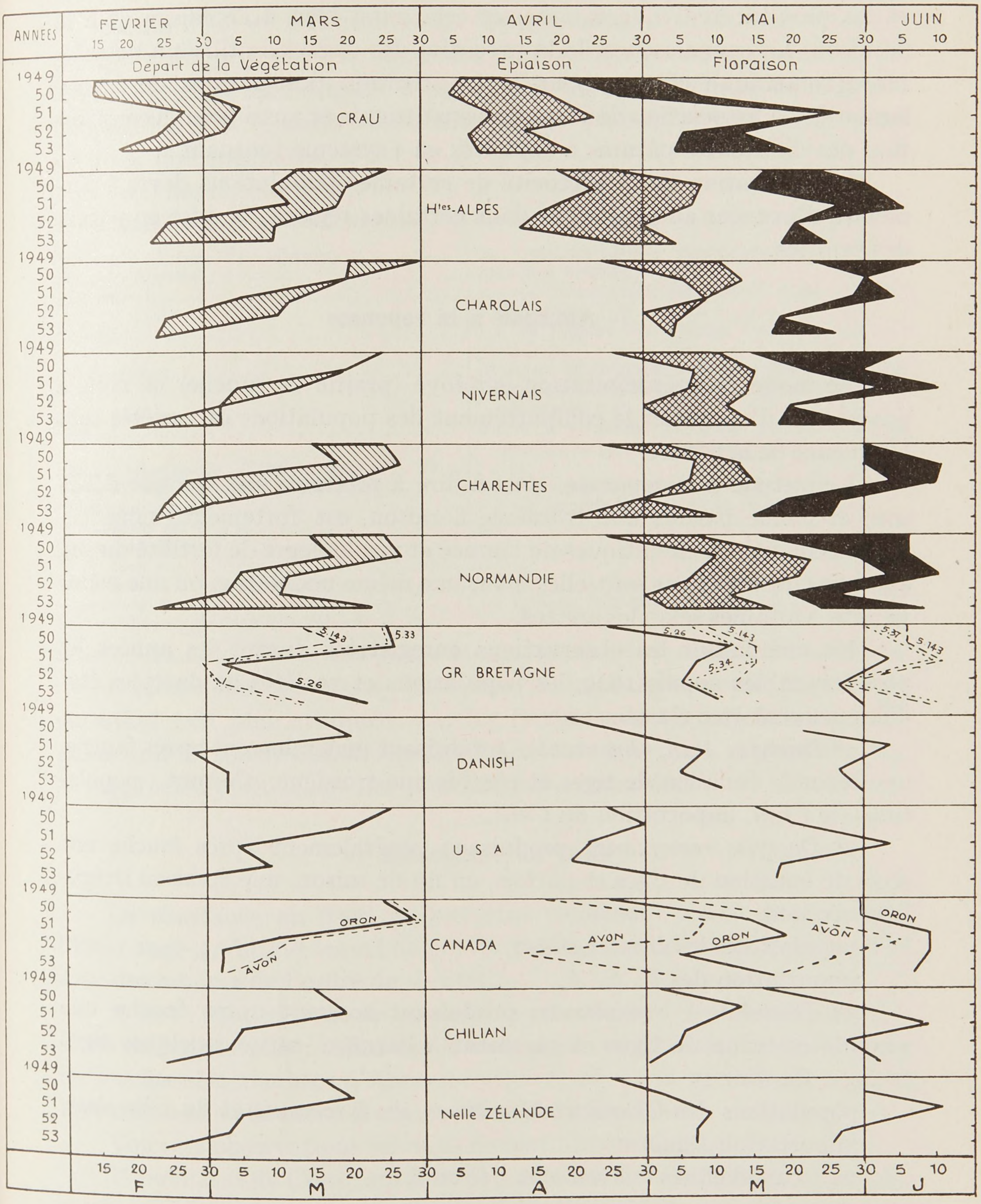


FIG. 6. — Précocité de quelques populations et variétés de dactyle (années 1949 à 1953)

L'examen des dates observées depuis 1949 fait ressortir un écart approximatif d'un mois entre les populations les plus précoces (*Crau*) et les plus tardives (*Normandie*) et cela aussi bien à l'épiaison qu'à la floraison. La connaissance de la précocité des dactyles utilisés a un intérêt agronomique certain pour la constitution des prairies de fauche lorsqu'il y a association de plusieurs constituants et aussi pour la constitution des différentes pâtures à exploiter en « système tournant ».

L'exploitation de la précocité de certaines populations devrait permettre d'avancer au printemps dans certaines régions, la mise en pâture des prairies.

b) **Aptitude à la repousse**

Le mode d'expérimentation employé (prairie de fauche) ne nous a pas permis d'apprécier le comportement des populations et variétés sous l'influence de la pâture.

L'aptitude à la repousse, c'est-à-dire à produire une seconde floraison, et même parfois une troisième floraison, est fortement influencée par les conditions climatiques de l'année et par le degré de fertilité du sol, aussi nos observations sont-elles, pour une même population ou une même variété, variables selon les années.

En comparant les observations enregistrées durant les années les plus favorables depuis 1949, les populations et variétés de dactyles étudiées peuvent être classées en :

1° *Dactyles très remontants,* produisant généralement après fauche, une seconde émission de tiges et parfois une troisième. Ce sont : populations de *Crau,* importation du *Chili.*

2° *Dactyles remontants,* produisant généralement après fauche une seconde émission de tiges et parfois, en fin de saison, une épiaison irrégulière. Ce sont :

populations des *Hautes-Alpes,*
importation des *U. S. A.*

3° *Dactyles ± remontants,* produisant souvent après fauche une seconde émission de tiges et rarement à l'arrière -saison quelques tiges éparses. Ce sont :

populations des *Charentes-Maritimes,* du *Nivernais* et du *Charolais,*
importation *Danoise,*
var. canadiennes « *Avon* » et « *Oron* »,
var. « *Akaroa* » de Nouvelle-Zélande,
souches sélectionnées d'Aberystwyth : « *S.* 26 », « *S.* 37 » et « *S.* 143 ».

4° *Dactyles peu ou pas remontants,* ne donnant pas de seconde floraison ou rarement quelques épis :

populations de *Normandie* (*Bessin* et *Pays d'Auge*).

d) **Sensibilité aux rouilles**

En fin d'été et à l'automne les dactyles sont généralement attaqués par des rouilles (*Uromyces dactylides* et *Puccinia glumarum*) qui les envahissent, selon leur origine, à des degrés divers. L'échelle de notation adoptée fut : O : plantes non attaquées, 5 : plantes très atteintes, avec tous les intermédiaires, 1-2-3 et 4.

Voici nos observations :

Normandie (*Bessin, Pays d'Auge*)	0-1, quelques plantes contaminées au stade 4.
Charentes-Maritimes	Attaques hétérogènes 0 à 3.
Nivernais	1-2-3-4, la majorité des plantes étant atteintes aux stades 1 et surtout 2.
Charolais	1-2, la plupart des plantes étant atteintes au stade 2.
Hautes-Alpes	Attaques hétérogènes selon les populations et selon les plantes, de 0 à 5. Plus grande fréquence des stades 3 et 4.
Crau	0-1 et 2, au moins 50 % des plantes étant indemnes ou peu atteintes (stade 1).
Souches sélectionnées d'Aberys twyth « *S. 26* », « *S. 37* » et « *S. 143* »	0-1-2 (grande fréquence du stade 1).
Importation danoise	1-2-3-4 (grande fréquence du stade 3).
Importations des U.S.A.	3-4.
Var. canadiennes :	
« *Avon* »	2 à 4.
« *Oron* »	2 à 5.
Importation du Chili	2-4 (grande fréquence du stade 2).
Var. « *Akaroa* » de Nouvelle-Zélande	2-3.

Il est à noter que, dans l'ensemble, les variétés et populations d'importation sont plus attaquées par les rouilles que les populations françaises sauf les souches sélectionnées d'Aberystwyth qui, à ce point de vue, se rapprochent beaucoup des populations normandes.

e) **Résistance au froid**

La résistance au froid ne put être réellement notée que pendant l'hiver 1946-47 durant lequel nous avons enregistré des gelées persistantes avec des minima de l'ordre de — 15°C.

A cette époque nous ne possédions en culture à Verrières que deux séries de populations : celles des *Hautes-Alpes* et celles de *Crau*, ainsi que les souches sélectionnées d'Aberystwyth « *S*. 26 », « *S*. 37 » et « *S*. 143 » et les variétés canadiennes « *Avon* », « *Oron* » et « *Hercules* ».

Voici les observations relevées durant l'hiver 1946-47 :

Populations de *Crau* : sur huit populations, trois gelèrent totalement, tandis que les autres manifestèrent des atteintes plus ou moins prononcées sur le feuillage [1].

[1] Par suite de la disparition de trois populations de *Crau*, sur 8 collectées, celles étudiées dans le présent rapport se rapportent aux populations qui ont résisté à des froids de — 10 à — 15°C. Elles peuvent se différencier des populations plus gélives que nous n'avons pu étudier par suite de leur disparition.

Populations des *Hautes-Alpes* : bonne résistance, feuillage légèrement atteint.

Souches sélectionnées d'Aberystwyth :

« *S*. 26 », « *S*. 37 », « *S*. 143 ». Résistance moyenne, plantes plus ou moins atteintes par le gel, sans mortalité importante.

Var. canadienne « *Avon* », « *Oron* », « *Hercules* ». Bonne résistance au froid, feuillage légèrement atteint.

CARACTÉRISATION DES POPULATIONS ET VARIÉTÉS

Cette contribution à l'étude des dactyles, bien que très incomplète, nous permet cependant de caractériser, dans leurs traits essentiels, les populations françaises mises en culture à Verrières et d'en connaître le comportement sous le climat parisien.

Normandie

1° Bessin

Port étalé, tallage très bon à bon (type pâture).
Feuillage fin, abondant, formant 40-50 % de la récolte en sec.
Tiges moyennes ; hauteur 110 cm (± 10).
Plantes tardives, peu ou pas remontantes :
départ de la végétation : mars,
épiaison : 1re quinzaine de mai,
floraison : fin mai, 1re quinzaine de juin.
Résistance aux rouilles : assez bonne.
Résistance au froid : moyenne.

2° Pays d'Auge

Port étalé, parfois avec un faible pourcentage de plantes à port oblique, tallage très bon à bon (type pâture).
Feuillage fin, abondant, formant 40-50 % de la récolte en sec.
Tiges moyennes ; hauteur 110 cm (± 10).
Plantes tardives, peu ou pas remontantes :
départ de la végétation : mars,
épiaison : 1re quinzaine de mai,
floraison : fin mai, 1re quinzaine de juin.
Résistance aux rouilles : assez bonne.
Résistance au froid : moyenne.

Les populations de dactyles normands, qu'elles proviennent du Bessin ou du Pays d'Auge, sont caractérisées par leur port de type *pâture*, leur

tardivité et l'*abondance de leur feuillage*. Elles se rapprochent beaucoup, par l'ensemble de leurs caractères, des souches sélectionnées d'Aberystwyth « *S*. 26 », « *S*. 37 » et « *S*. 143 ». De l'amélioration de ces populations naturelles devraient sortir des variétés de type pâture et mixte parfaitement adaptées au climat océanique (Nord-Ouest et Ouest français).

Charentes-Maritimes

Port étalé passant à oblique dans des proportions variables, bon tallage (types pâture et mixte).

Feuillage moyen à ± grossier, moyennement abondant, formant 20-30 % de la récolte en sec.

Tiges moyennes à grosses ; hauteur 90 cm (± 10).

Plantes demi-tardives, ± remontantes :

départ de la végétation : fin février, mars, épiaison : fin avril, 1re quinzaine de mai, floraison : seconde quinzaine de mai, début juin.

Résistance aux rouilles : variable, de résistant à assez sensible.

Résistance au froid : moyenne.

Les populations étudiées en provenance des *Charentes-Maritimes* ont, par leur comportement en culture, certaines affinités avec les populations normandes, mais du point de vue agronomique elles leur sont inférieures : plus grossières, moins feuillues. Toutefois leur moins grande tardivité et leur aptitude à mieux remonter pourraient être un avantage dans leur exploitation éventuelle.

Nivernais et Charolais

Port : généralement étalé, passant à oblique pour une faible proportion des plantes ; bon tallage (type pâture).

Feuillage : moyen à ± grossier, moyennement abondant, formant 20-30 % de la récolte en sec.

Tiges moyennes à assez grossières ; hauteur 105 cm (± 15).

Plantes demi-tardives, ± remontantes :

départ de la végétation : fin février-mars,

épiaison : fin avril, 1re quinzaine de mai,

floraison : seconde quinzaine de mai, début juin.

Résistance aux rouilles : moyennement sensible (stade 1-2).

Résistance au froid : bonne.

Les populations du *Nivernais* et du *Charolais* ne peuvent être dissociées, ayant les mêmes comportements en culture. La position géographique de ces régions, à climat subissant des influences semi-continen-

tales devrait permettre, par l'amélioration de certaines de ces populations locales, la création de variétés adaptées aux conditions climatiques du Centre et de l'Est français.

Hautes-Alpes

Port hétérogène, comportant une majorité de plantes à port oblique à dressé, accompagnées d'un faible pourcentage de plantes à port étalé, tallage moyen (types mixte et fauche).

Feuillage peu abondant, formant ± 20 % de la récolte en sec.

Tiges assez grossières, hauteur 120 cm (± 20).

Plantes demi-précoces, remontantes :

départ de la végétation : fin février, mi-mars,

épiaison : seconde quinzaine d'avril, début mai,

floraison : seconde quinzaine de mai.

Résistance aux rouilles : assez sensible, grande fréquence des attaques au stade 3-4.

Résistance au froid : bonne.

L'hétérogénéité observée au sein des populations des *Hautes-Alpes* nous semble liée à deux causes essentielles :

1° aux *conditions écologiques* variables par suite des micro-climats si fréquents en pays de montagne, s'accompagnant de modes d'exploitation variés : pâture, mixte ou fauche et cela sur des superficies souvent restreintes.

2° au *brassage des graines* d'origine locale survenant au cours de la commercialisation des semences.

Les populations de dactyle des *Hautes-Alpes,* surtout intéressantes par leur demi-précocité, doivent être homogénéisées et surtout améliorées par augmentation du pourcentage des feuilles.

A partir de ces populations naturelles hétérogènes un travail de sélection devrait permettre la création de variétés de dactyle aussi bien du type pâture, que fauche, demi-hâtives et suffisamment rustiques.

Crau

Port généralement dressé, parfois accompagné de quelques plantes à port oblique, tallage moyen (type fauche).

Feuillage assez abondant, 30-40 % de la récolte en sec.

Tiges moyennes à assez grossières ; hauteur 100 cm (± 20).

Plantes précoces, très remontantes :

départ de la végétation : fin février, 1re quinzaine de mars,

épiaison : mi-avril,

floraison : fin avril, 1re quinzaine de mai.

Résistance aux rouilles : assez bonne.

Résistance au froid : médiocre (les plantes peuvent être détruites par des froids de — 10 à — 15°C).

Les populations de *Crau* que nous avons ainsi caractérisées sont celles qui ont résisté à l'hiver 1946-47 (minima de — 10 à — 15°C). Il s'ensuit que, par la suite, nos observations portèrent sur les populations restantes, assez résistantes aux froids et qui peuvent, pour certains autres caractères, se différencier des souches gélives. Le fait que les prairies de la *Crau* sont soumises à l'irrigation par les eaux de la Durance, favorise un apport constant de graines d'espèces variées en provenance des régions subalpines. Il s'ensuit un réensemencement constant des prairies de Crau, ce qui explique que certaines populations peuvent être, selon leur origine, plus ou moins résistantes au froid. Ce fait est confirmé par l'observation des caractéristiques d'une population que nous avons nous-mêmes prélevée en Crau et qui s'est révélée tout à fait conforme aux populations typiques des environs de Gap (Hautes-Alpes).

Outre l'intérêt que doit présenter sous certains climats et pour certaines conditions d'exploitation la précocité des populations de *Crau*, l'amélioration de dactyles *précoces, assez feuillus* et *très remontants* devrait permettre la création de variétés adaptées au mode d'exploitation fauche. Seule leur sensibilité au froid pourrait limiter la zone de leur exploitation.

CONCLUSION

La culture, dans un milieu donné, de plusieurs populations de dactyle, collectées dans quelques régions herbagères ou de production fourragère françaises, met en évidence la valeur de certaines de ces populations naturelles, dont beaucoup se sont révélées supérieures au point de vue agronomique aux dactyles issus de semences d'importation.

Ces populations sont la résultante d'une double action sélective, l'une due aux *facteurs écologiques* (climat, sol), l'autre aux *facteurs humains* (mode d'exploitation : pâture, exploitation mixte ou fauche). Elles correspondent à des écotypes géographiques modifiés sous l'influence de l'exploitation humaine.

Les principaux caractères agronomiques et biologiques sont relativement stables et susceptibles de caractériser ces populations. La variation individuelle n'est cependant pas négligeable, elle se manifeste par des différences surtout marquées pour certains caractères tels que : hauteur des plantes, % de feuilles, résistance aux maladies.

L'amélioration de ces populations par choix de plantes présentant des caractéristiques particulièrement intéressantes pour l'utilisateur et leur multiplication, après contrôle de l'homogénéité génétique, doit consti-

tuer une première étape dans l'amélioration de nos graminées prairiales, tout en restant dans un écotype adapté à une région et à un mode d'exploitation bien définis (fig. 7).

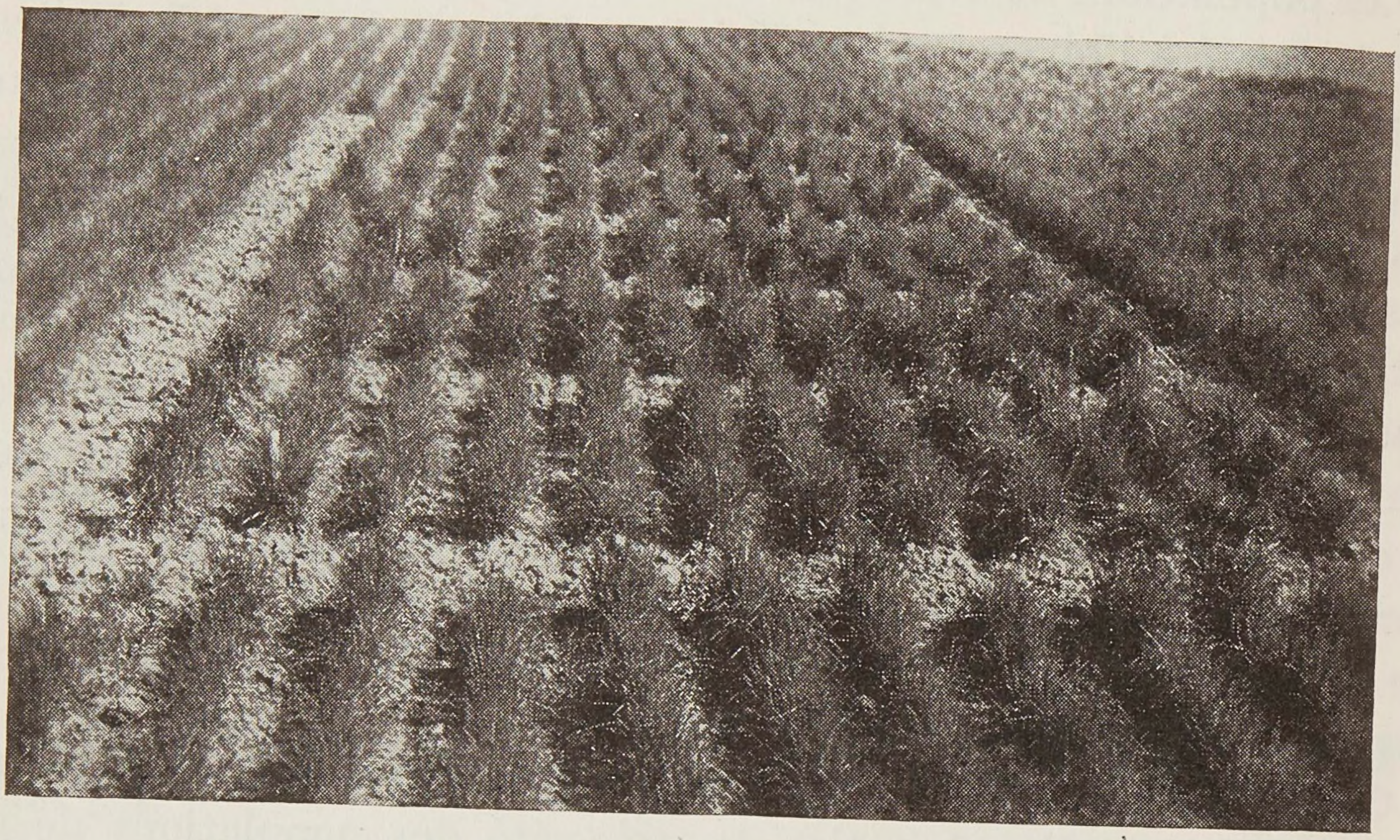


FIG. 7. — Multiplication d'un écotype français sélectionné : aspect des clônes peu après le départ de la végétation.

Une seconde étape doit être prévue. Elle consiste en la création de populations nouvelles, véritables variétés, groupant, après hybridation, les caractères intéressants de plusieurs écotypes (ou variétés). Cette amélioration avant d'aboutir à un résultat pratique nécessitera plusieurs années d'expérimentation à la ferme sous les conditions normales d'exploitation pour juger de la valeur et du comportement des nouvelles variétés obtenues.

Enfin, il serait aussi intéressant d'étudier le comportement de dactyles prélevés dans des associations végétales diverses, les unes à tendances hygrophiles, les autres xérophiles ou sciaphiles afin de déterminer leur valeur culturale et leurs possibilités d'amélioration.

BIBLIOGRAPHIE RESTREINTE

ALLORGE (P.) (1921-22). — Les Associations végétales du Vexin français (*Rev. Générale de Botanique*, **33**, p. 481 et suiv., **34**, p. 72 et suiv.)

GABRIEL (C.) (1934). — Étude phyto-sociologique du Dévoluy (*Ibid.*, 1934-1935, **46**, **47**).

GUINOCHET (M.) (1938). — Études sur la végétation de l'étage alpin dans le bassin supérieur de la Tinée (Alpes-Maritimes) (Édit. Bosc. Frères, M. et L. Riou, 42 Quai Gailleton, Lyon).

HAGENE (Ph.) (1931). — Recherches écologiques sur quelques groupements végétaux des environs de Dijon (*Rev. Générale de Botanique*, **38**, p. 193 et suiv.).

HUGUES (P.) (1949). — Étude comparée de populations de dactyle et de fromental (*C. R. Académie d'Agricult. de France*, **35**, pp. 510-519).

HUNTER (H.) et LEAKE (H. M.) (1933). — Recent advances in Agricultural plant breeding — Forage grasses — Perennial Rye grass and Cocksfoot, pp. 128-148 — (P. Blakeston's Son and Co, Philadelphia).

JOVET (P.) (1949). — Le Valois, Phytosociologie et Phytogéographie (Sté. d'Édit. Enseign. Sup., 99 Bd. St-Michel, Paris.

LEMÉE (G.) (1937). — Recherches écologiques sur la végétation du Perche (Thèse Fac. Sc. Paris), Librairie générale de l'Enseignement, Paris.

MOLINIER (R.) et TALLON (G.) (1949). — Les prairies de la Crau (*Ann. Agron.*, n° 3, 1949).

RALLET (L.) (1935). — Étude phytogéographique de la Brenne (*Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest France*, pp. 1-280).

REBISCHUNG (J.) (1949). — Étude d'une population de dactyles originaires de la région parisienne. Résultats observés durant trois années de sélection (*C. R. Acad. d'Agricult. de France*, **35**, pp. 505-510).

PREMIERS RÉSULTATS D'EXPÉRIMENTATION FOURRAGÈRE (COURCELLES-CHAUSSY 1949-1952)

PAR

J. REBISCHUNG, P. DEVAILLY, M. ODENT

Station Centrale de Génétique et d'Amélioration des Plantes Versailles

PLAN DU MÉMOIRE

I. — **Introduction.**

II. — **Méthodes expérimentales utilisées.**
- 1° Conditions de travail.
- 2° Revue de Bibliographie.
- 3° Conclusion.

III. — **Données climatiques relatives aux années 1949, 1950, 1951 et 1952.**

IV. — **Résultats de l'essai de rénovation de Pâture.**
- 1° Conditions générales de l'essai.
- 2° Quantités de fourrage produites et consommées au cours des quatre saisons 1949, 1950, 1951 et 1952.
 - A. — Rendements en matières sèches.
 - *a*) Quantités produites.
 - *b*) Quantités consommées.
 - B. — Taux de consommation
 - C. — Rythmes annuels de production.
- 3° Analyses de la flore.
 - A. — Méthodes utilisées.
 - B. — Composition des mélanges semés et des gazons au printemps 1949.
 - C. — Composition botanique des gazons et analyse pondérale du fourrage récolté.
 - D. — Évolution de la flore dans les diverses parcelles.
- 4° Conclusions et enseignements à tirer de l'essai de rénovation de pâture.

V. — **Essais de fumure azotée sur deux prairies pâturées.**
- 1° Conditions générales des essais.
- 2° Résultats.
 - A. — Quantités de matières sèches produites et consommées.
 - *a*) Herbage des Mesnils.
 - *b*) Herbage de Landremont II.
 - B. — Évolution de la flore dans les parcelles des deux essais.
 - C. — Taux de consommation notés sur les diverses parcelles.
 - D. — Rythmes de production.
 - E. — Qualité des fourrages récoltés.

VI — **Résumé et Conclusion.**

VII. — **Bibliographie.**

I. — INTRODUCTION

Malgré de gros progrès, réalisés depuis quelques années, l'exploitation des prairies n'a pas encore atteint, dans de nombreuses régions françaises, le niveau intensif auquel sont parvenues de nombreuses autres cultures.

Un programme d'expérimentation, destiné à mettre au point de nouvelles méthodes de production, fut entrepris par l'Institut National de la Recherche Agronomique, et réalisé dans des Centres d'Essais du Ministère de l'Agriculture et notamment au Domaine des Mesnils appartenant à l'École d'Agriculture de Courcelles-Chaussy (Moselle). Ces essais purent être poursuivis grâce à la compréhension et à l'aide bienveillante de Monsieur Der KATCHADOURIAN, Ingénieur en Chef chargé de mission (production fourragère), de Monsieur JDANOV, chargé de la direction de l'École d'Agriculture de Courcelles-Chaussy, ainsi que de Monsieur THILL, agent technique.

Trois problèmes principaux sont étudiés depuis 1949 :

La rénovation de pâtures dégradées et à ce propos, l'étude de la valeur des diverses façons culturales appliquées à la prairie à rénover, des mélanges à ensemencer, de l'effet de ces deux traitements sur l'amélioration de la flore, le rendement et la qualité de la production.

L'utilisation des fumures azotées dans les pâtures : nature des engrais, doses à employer, influence des traitements sur le gazon.

La comparaison du point de vue de leur rentabilité de trois systèmes d'exploitation :

Pâtures permanentes non cloisonnées,

Pâtures permanentes cloisonnées,

Prairies temporaires pâturées, entrant dans une rotation.

Des résultats intéressants ont été obtenus pour les deux premiers points. Ils font l'objet de ce mémoire. Nous les étudierons séparément, après avoir décrit les méthodes expérimentales utilisées et résumé les principales données climatiques relatives aux années d'expérimentation : 1949, 1950, 1951 et 1952.

II. — MÉTHODES EXPÉRIMENTALES UTILISÉES

1. Conditions de travail

Les prairies sur lesquelles devaient être établis les divers essais font partie d'un ensemble de parcs soumis, depuis 1928, à un système d'exploitation intensif. Les animaux : vaches laitières ou élèves, sont conduits dans les diverses pâtures, au fur et à mesure que l'herbe y atteint une hauteur de 10 à 15 cm. En période de surproduction, certains parcs sont

fauchés, le fourrage ainsi obtenu est séché ou ensilé. La surface moyenne d'un parc est voisine de 4 hectares, mais lors de la mise à l'herbe des animaux, une clôture électrique permet de mettre à leur disposition une superficie variable, fonction de l'importance du troupeau et de la quantité de fourrage utilisable. De cette manière, la durée du séjour des animaux sur les parcelles expérimentales (la superficie occupée par le plus important des essais ne dépasse pas 2 hectares) est très brève, à chaque passage : elle a varié de 6 à 9 jours en 1949, de 5 à 13 en 1950, de 2 à 5 en 1951 et de 1 à 7 en 1952.

2. Revue de bibliographie.

Dans l'appréciation des rendements d'une prairie on peut utiliser les productions animales ou végétales. Nous avons préféré nous servir de ces dernières pour que les parcelles élémentaires des essais puissent occuper une surface réduite, afin que l'hétérogénéité du sol n'introduise pas une erreur expérimentale trop grande.

D'autre part, étant donnée la faible durée du séjour des animaux sur chaque parcelle, l'estimation de leur production en lait ou de leur accroissement de poids aurait introduit dans les chiffres de rendement une erreur relative très grande. Enfin, il eût fallu disposer d'un troupeau absolument homogène composé par exemple, de vaches laitières ayant toutes la même production moyenne, le même poids, se trouvant à la même période de lactation, transformant les éléments nutritifs qui leur sont fournis avec la même rentabilité. De telles conditions sont pratiquement irréalisables. Nous avons donc décidé d'évaluer les rendements en fourrage produit et si possible, consommé.

De nombreux travaux anglais et américains ont traité des méthodes utilisables dans ce but. ROBINSON et ses collaborateurs, les premiers en date, ont comparé les résultats d'estimation de la production d'herbages obtenus d'après l'évaluation des besoins nutritifs d'un troupeau, et le calcul des rendements observés grâce à la méthode de la différence. Cette dernière consiste à peser le fourrage produit sur des parcelles protégées et celui que l'on récolte après passage des animaux. Les recherches effectuées par cet auteur montrent que cette seconde estimation est en moyenne égale à 119 p. 100 de celle que l'on peut faire en évaluant les besoins du troupeau, mais qu'il existe de très bonnes relations entre ces deux données (les coefficients de corrélation calculés varient de 0,868 pour l'année 1935, à 0,965 pour 1934).

FULLERMAN et BURLISON ont mis au point une méthode dans laquelle trois sortes de prélèvements sont effectués ; ceux-ci sont destinés à évaluer les quantités de fourrage consommées pendant une certaine période, par un troupeau demeurant longtemps sur un herbage. A partir

de la date T où commence une période expérimentale, des cages grillagées sont placées d'une part à des endroits A ayant subi le traitement normal de la pâture, d'autre part sur des parcelles B, fauchées au moment T. Lorsque la période expérimentale est terminée, à la date $(T + n)$, on effectue une série de prélèvements aux endroits A, B et sur des surfaces C, voisines des précédentes, mais ayant été broutées par les animaux, pendant la période T — $(T + n)$. Les auteurs évaluent deux choses à partir des rendements obtenus sur les parcelles A, B, et C :

— la différence (A — C), représentant la quantité de fourrage que les animaux ont pu consommer sur des plages qu'ils n'ont broutées qu'à la date $(T + n)$.

— la différence (B — C), qui permet de se rendre compte de ce qu'ils ont pu récupérer sur des plages tondues à l'instant T, grâce à la repousse de l'herbe, entre les dates T et $(T + n)$.

FULLERMAN et BURLISON estiment que de bonnes évaluations de la quantité de fourrage consommée sont obtenues en faisant la moyenne de ces deux différences, mais ne les comparent pas eux-mêmes aux estimations des besoins nutritifs des animaux utilisés dans leurs essais.

Cette comparaison a été faite par BRANDT et EWALT qui concluent de la manière suivante : les estimations obtenues grâce à la méthode précédente, représentent 105 p. 100 environ des besoins nutritifs des animaux, lorsque ceux-ci se déplacent peu dans la prairie, mais 120 à 125 p. 100 lorsque l'ensemble du troupeau a plus de chemin à parcourir pour assurer son entretien. Implicitement, ces auteurs font allusion à l'énergie que dépensent les animaux en quête de leur nourriture, récemment estimée par des chercheurs hollandais. HODGSON a repris les conclusions de FULLERMAN et BURLISON, puis de BRANDT et EWALT, et a constaté que les évaluations obtenues par les deux méthodes de calcul : rendement en fourrage exprimé en unités-amidon, et quantité de matières nutritives nécessaires à l'entretien et à l'engraissement d'un troupeau expérimental, sont liées par une corrélation de coefficient très significatif, de valeur égale à 0,847. En Angleterre, LINEHAN, LOWE et STEWART ont calculé un coefficient de corrélation semblable, et lui ont trouvé une valeur égale à 0,885. Ils ont en outre montré que la différence (A — C) était bien représentative de la quantité de matières nutritives absorbées, uniquement lorsque la période de pâture n'excède pas une dizaine de jours. Dans le cas contraire, on obtient une très bonne évaluation de la consommation du troupeau, en utilisant, pour la calculer, la formule suivante, mise au point par PITT :

$$\frac{\log d - \log f}{\log c - \log f}$$

où c, d, f, représentent respectivement : la quantité d'herbe présente dans

l'herbage au début de la période de pâture, la quantité d'herbe présente sous une cage de protection en fin de période d'essai et la quantité de fourrage non consommé, en fin de période.

3. Conclusion.

Étant donné les conditions générales d'exploitation des herbages où furent établis les essais, nous avons utilisé une méthode inspirée de ces derniers exemples. Au moment où les animaux allaient pénétrer dans un parc contenant des essais, deux prélèvements de 5 m² étaient effectués à l'aide d'une motofaucheuse, à des endroits désignés au hasard, dans chaque parcelle expérimentale. Le troupeau était ensuite amené, et les vaches pouvaient, en toute liberté, se répartir sur les divers traitements. Lorsque les animaux se retiraient, deux nouveaux prélèvements de 5 m² étaient effectués dans chaque parcelle, à proximité des précédents. Les différences entre les quantités de matières vertes récoltées lors des deux fauches successives, représentent ce que les animaux ont consommé.

Du fait que le séjour du troupeau dans chaque parc est très réduit, la repousse de l'herbe est négligeable, pendant ce laps de temps.

Des échantillons de fourrage vert, récoltés sur les parcelles soumises à divers traitements étaient prélevés lors des premiers fauchages, et immédiatement desséchés dans une étuve à rayons infra-rouges, puis analysés. Pour l'ensemble de ces échantillons, les teneurs en matières sèches et en azote furent évaluées.

La méthode décrite ci-dessus paraît élémentaire, lorsqu'elle est comparée à celles qu'utilisent les expérimentateurs étrangers. Son emploi se justifie cependant, car le mode d'exploitation intensif des herbages simplifie les problèmes que posent l'évaluation de leur rendement. Cette méthode nous a permis en outre, de réaliser des observations très intéressantes sur le comportement des animaux, libres de choisir parmi les divers traitements ceux qui produisaient le fourrage qu'ils consommaient le plus volontiers.

L'évolution de la flore dans les parcelles expérimentales fut suivie au cours des années. Les relevés ont été effectués suivant la méthode de l'anneau décrite dans le *Guide pratique d'expérimentation sur les herbages.*

III. — DONNÉES CLIMATIQUES RELATIVES AUX ANNÉES 1949, 1950, 1951 et 1952.

Il n'est pas sans intérêt de préciser quelques éléments du climat des quatre années au cours desquelles ont été suivis les essais dont il sera question ci-après. Ces données nous permettront en effet, de mieux comprendre un certain nombre de phénomènes biologiques ayant une réper-

cussion très nette sur l'abondance et le rythme de production notés dans les herbages.

Dans le tableau ci-joint, sont résumées les caractéristiques suivantes :

— abondance des précipitations mensuelles,

— températures minima, maxima et moyenne mensuelles.

Ces observations ont été effectuées à l'École de Courcelles-Chaussy.

IV. — RÉSULTATS DE L'ESSAI DE RÉNOVATION DE PATURE

Nous envisagerons successivement, dans ce chapitre :

— les conditions générales de l'essai,

— les résultats concernant les quantités de fourrages produites et consommées,

— les résultats d'analyses de la flore présente sur les diverses parcelles après une, deux et trois saisons d'exploitation.

1. Conditions générales de l'essai.

L'herbage de Golias, dans lequel fut établi l'essai de rénovation de prairie, est situé, géologiquement sur le keuper supérieur, le sol et le sous-sol étant constitués par une argile rouge dépourvue de chaux, à pH voisin de la neutralité.

Deux catégories de traitements ont été étudiées : mode de préparation du sol et mélange fourrager utilisé pour le resemis.

Certaines parcelles de l'herbage ont été labourées au début du printemps 1948, puis travaillées superficiellement avant le semis, d'autres ont été hersées très énergiquement, enfin la troisième série n'a subi aucune façon culturale avant d'être resemée. Dans les premières parcelles, le semis fut effectué sous couverture d'avoine (80 kg/ha), et à la même date, en sol nu, dans les autres.

Trois mélanges furent utilisés : l'un contenant une forte proportion de légumineuses (1), le second un pourcentage excessif de graminées (2), enfin le troisième équilibré. Leur composition est résumée ci-dessous :

	Mélange 1		Mélange 2		Mélange 3	
	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha
Trèfle blanc S. 100	35	4,2	15	1,8	25	3
Trèfle hybride (commercial)	10	1,2	5	0,6	10	1,2
Ray-grass anglais S. 23	20	10	40	20	30	15
Dactyle (commercial)	5	2	15	6	—	—
Pâturin des prés (commercial)	30	15	25	12,5	20	10
Fléole (commerciale)	—		—		15	1,5
		32,4 kg		40,9 kg		30,7 kg

Le dispositif expérimental adopté fut le suivant : les traitements « préparation du sol » ont été répartis conformément à la méthode des couples, les mélanges 1, 2 et 3 figurant dans 4 blocs orientés perpendiculairement aux parcelles précédentes.

Au cours de l'année 1948, toutes les parcelles de l'essai furent fauchées deux fois : au moment de la récolte de l'avoine ayant servi de couverture aux semis effectués en terre labourée, et en fin de saison. A partir du printemps 1949, l'herbage fut à nouveau inclus dans le système d'utilisation normalement appliqué à la Ferme des Mesnils.

2. Quantités de fourrage produites et consommées au cours des quatre saisons 1949, 1950, 1951 et 1952.

En 1949, les animaux furent conduits 4 fois sur l'herbage de Golias, les 12 mai, 21 juin, 6 septembre et 17 octobre ; en 1950, deux fois seulement, les 22 juillet et 18 septembre ; trois fois en 1951, les 22 mai, 4 juillet et 25 septembre ; enfin deux fois en 1952, les 30 avril et 21 juillet.

Ces diverses exploitations, comptées en journées de pâture bovins, et en production laitière éventuellement, ont fourni les rendements suivants, auxquels doivent être ajoutés 6.600 kg d'herbe déshydratée et 14 500 kg de foin, fauchés les 3 juin et 23 novembre 1950.

	1949		1950		1951		1952	
	Journées de pâture	Production laitière	Journées de pâture	Production laitière	Journées de pâture	Production laitière	Journées de pâture	Production laitière
(Mai) Première exploitation ...	461	(Génisses)						
(Juin-Juillet) Deuxième exploitation ...	232	(Génisses)	259	2 234				
(Août-Septembre) Troisième exploitation ...	210	(Génisses)	247	1 178				
(Octobre-Novembre) Quatrième exploitation ..	150	1 400 l						(Génisses)
Total	1 053	1 400 l	506	3 412 l	684	3 697 l	764	
Par hectare	293	389 l	141	9418	190	1 021 l	211	

On estime, pour cet herbage, qu'en 1951 par exemple, la production globale s'est élevée à 3 269 U. F. par hectare, le meilleur parc ayant fourni un rendement atteignant 3 953 U. F./ha, au cours de la même année.

Examinons maintenant les résultats obtenus sur les diverses parcelles d'essai. Nous envisagerons tout d'abord l'évolution des rendements en matières sèches produites et consommées au cours des années successives, puis celle des taux de consommation et des rythmes annuels de production.

	Précipitations en mm	Année 1949 Températures			Précipitations en mm	Année 1950 Températures		
		minima	maxima	moyenne		minima	maxima	moyenne
Janvier	32,3	— 8,5	+ 9,1	+ 1,5	19,5	— 12,4	+ 10,0	0,03
Février	23,6	— 10,5	14,8	2	74,8	— 5,6	16,2	4,6
Mars	26,0	— 12,5	20,8	3,1	14,5	— 6,6	16,5	5,1
Avril	19,1	— 3,4	28,7	11,0	101,4	— 2,0	23,0	7,3
Mai	47,8	— 3,2	25,0	11,0	39,9	+ 0,8	25,9	14,1
Juin	13,6	+ 1	28,8	14,1	112,1	+ 7,5	32,4	17,9
Juillet	1,6	+ 4,4	31,2	17,8	89,8	+ 8,6	31,2	18,8
Août	100,1	+ 3,8	31,2	17,[illegible]	103,0	+ 7,6	30,4	18,0
Septembre	51,6	+ 4,3	32,5	17,4	104,8	+ 5,0	27,4	14,0
Octobre	15,8	— 4,3	22,2	11,2	23,6	— 5,7	20,6	9,08
Novembre	78,2	— 8,4	11,9	3,8	85,6	— 5,0	15,7	5,45
Décembre	63,5	— 6,3	12,9	3,1	96,0	— 10,5	10,3	— 1,92
Total	473,2				865,0			
Moyenne		— 3,63	+ 22,42	+ 9,3		— 1,36	+ 20,10	+ 9,37

	Précipitations en mm	Année 1951 Températures			Précipitations en mm	Année 1952 Températures		
		minima	maxima	moyenne		minima	maxima	moyenne
Janvier	55,5	— 8,3	+ 10,0	+ 3,19	68,9	— 2,08	2,92	0,42
Février	49,3	— 5,4	10,2	2,89	47,3	— 3,30	3,28	— 0,01
Mars	70,9	— 7,1	17,5	3,76	85,4	0,50	10,30	5,4
Avril	64,1	— 2,9	23,2	7,89	34,2	4,76	17,33	11,04
Mai	37,0	— 0,6	27,4	11,73	31,1	7,31	19,31	13,31
Juin	81,0	6,0	26,8	15,64	22,6	9,70	22,49	16,09
Juillet	52,6	3,5	37,0	15,32	35,6	12,25	16,06	19,15
Août	87,4	5,0	28,5	17,20	24,7	9,60	24,66	17,13
Septembre	51,0	1,5	29,0	15,11	90,9	7,45	15,17	11,31
Octobre	17,3	— 4,7	19,8	8,30	97,7	3,74	12,40	8,07
Novembre	93,2	— 5,8	16,8	7,32	139,5	0,68	5,74	3,21
Décembre	38,3	— 8,5	9,5	1,77	69,9	— 0,10	4,15	2,02
Total	697,6				747,8			
Moyenne		— 2,27	+ 21,19	9,17		+ 4,20	+ 13,65	8,92

A. — **Rendements en matières sèches**

a) Quantités produites

Nous avons estimé les quantités en matières sèches produites au cours d'une saison, d'après les résultats des prélèvements effectués avant l'entrée des animaux sur les parcelles, et ceux des analyses du fourrage correspondant. Nous éliminerons tout de suite l'un des facteurs dont nous voulions mesurer l'importance : dès 1949, aucune différence significative ne pouvait être mise en évidence, entre les rendements obtenus sur les parcelles ensemencées à l'aide des divers mélanges. Cette même conclusion peut être tirée à la suite des observations poursuivies en 1950, 1951 et 1952, ainsi que le montre le tableau ci-dessous. Nous pourrons déterminer la cause de ce phénomène, lorsque nous étudierons l'évolution de la flore dans les diverses parcelles.

Rendements obtenus avec les divers mélanges, exprimés en Qx de matières sèches/ha, et en % du mélange 3.

	1949	1950	1951	1952
Mélange 1	28,58 = 85	43,60 = 100,3	40,35 = 111,3	12,68 = 106,5
Mélange 2	31,30 = 93	45,14 = 104	36,35 = 100,27	10,60 = 89,3
Mélange 3	33,72 = 100	43,48 = 100	36,25 = 100	11,87 = 100

La faiblesse des rendements observés en 1949 est imputable à la sécheresse de cette année.

Envisageons maintenant les résultats obtenus sur les parcelles ayant été soumises aux divers types de préparation du sol et résumés dans le tableau ci-après. Ici, des différences très significatives, statistiquement, ont pu être mises en évidence. Au cours de la première année d'exploitation, les parcelles préalablement labourées ont fourni une quantité de matières sèches supérieure à toutes les autres ; se classent ensuite celles qui avaient été resemées après hersage énergique de l'ancienne pâture, puis, en dernière position, les parcelles n'ayant subi aucun traitement du sol avant resemis.

Rendements relatifs observés sur les diverses parcelles soumises aux trois types de préparation du sol.

Traitements	Année 1949	Année 1950	Année 1951	Année 1952
Labour	112,6	80,1	62,0	71,6
Hersage	110,0	107,6	108,3	142,5
Non travaillé	100	100	100	100

Seule, la différence entre les rendements des parcelles labourées et non travaillées, est significative.

En 1950, cet ordre est sensiblement bouleversé : cette fois, les parcelles labourées ont eu une production significativement inférieure à celle des deux autres catégories. Cette évolution n'a fait que progresser au

cours de 1951 et 1952, où les trois séries de parcelles expérimentales ont fourni des rendements significativement différents deux à deux.

Ces résultats, considérés séparément, justifient la réticence à laquelle on se heurte lorsque l'on recommande à un cultivateur de retourner ses prairies pour les resemer. Il est cependant nécessaire de ne pas tirer de conclusion trop rapide à la suite de cette seule constatation. Nous devons analyser de façon plus approfondie la manière dont ces résultats ont été obtenus.

L'état initial de l'herbage où l'essai fut entrepris indiquait que son peuplement commençait à se dégrader. Néanmoins, il y subsistait encore un « fond de prairie » susceptible d'être régénéré : le hersage y a éliminé la majeure partie des plantains, pâquerettes, mousses, etc... éléments improductifs du peuplement, a permis à un bon pourcentage des graines ensemencées d'y germer, enfin a libéré les espèces productives de la compétition avec les plantes à rosettes ou les mousses, facilitant ainsi leur extension. Dans les parcelles labourées, nous avions ensemencé du ray-grass anglais S. 23 d'Aberystwyth qui, grâce à sa facilité d'établissement, a bientôt éliminé tout autre composant. Ce ray-grass ne s'est pas maintenu, dans les conditions climatiques lorraines. Nous verrons dans un prochain chapitre comment sa fréquence s'est affaiblie dans le peuplement. Nous retrouvons ici une conclusion déjà bien établie par de nombreux auteurs étrangers (Suédois, notamment) : il est nécessaire de prêter une grande attention au choix des types de plantes fourragères que l'on désire cultiver. Les souches anglaises conviennent bien aux régions atlantiques françaises, mais ne peuvent être utilisées de manière rentable dans l'ensemble de notre pays.

Comment s'établit, pour l'ensemble des quatre saisons, le bilan de cet essai ? Considérons la quantité de matières sèches produite en 1949, 1950, 1951 et 1952 : les parcelles ayant été resemées après hersage se classent en tête, significativement supérieures à celles sur lesquelles un semis simple a été effectué. Ces deux catégories de traitements, ont permis de récolter un net excédent de matières sèches par rapport à la quantité produite sur les parcelles labourées.

Traitement du sol	Rendement relatif 1949 + 1950 + 1951 + 1952
Labour	73,6
Hersage	144,9
Sans traitement	100

Examinons maintenant le profit que les animaux ont pu tirer des produits mis à leur disposition dans les diverses parcelles.

b) Quantités consommées

Les mêmes conclusions résultent de l'examen des résultats obtenus en analysant l'ensemble des chiffres calculés par différence entre les données des deux prélèvements :

Dès la première année, aucune signification statistique ne peut être attribuée aux différences de quantités de matières sèches consommées sur les parcelles ensemencées à l'aide des mélanges 1, 2 et 3.

En 1949, les animaux ont « prélevé » dans les bandes préalablement labourées, hersées ou non traitées, des quantités de matières sèches respectivement proportionnelles, aux nombres 135,1 — 117,6 et 100. Alors qu'aucune différence significative ne pouvait être mise en évidence entre les rendements des trois catégories de parcelles, le passage des animaux en fait apparaître de très nettes : le labour est préférable aux deux autres traitements non statistiquement différents entre eux. Les quantités de protéines brutes absorbées par le troupeau sont respectivement de 4,08 Qx/ha, 3,73 Qx/ha et 3,16 Qx/ha dans les bandes labourées, hersées et non préparées.

En 1950, les conclusions que l'on peut tirer lorsque l'on considère le tonnage de produits consommés se résument comme suit :

Traitement du sol	Rendement relatif
Labour	63,8
Hersage	96,5
Sans traitement	100

Si l'on compare ce tableau à son correspondant, relatif aux quantités produites, on s'aperçoit que l'ordre de classement des deux derniers traitements y est inversé. Le « choix » librement exprimé par le bétail n'a pas été guidé uniquement par l'abondance du fourrage mis à sa disposition.

En 1951, toutes les différences de rendement pratique calculées sont significatives. Les animaux ont consommé dans les bandes hersées, non préparées et labourées, des quantités de matières sèches proportionnelles à 115, 100 et 74,3.

Il en est de même pour 1952, où les rendements relatifs sont respectivement 120, 100 et 63,3.

Le bilan « exportation des animaux », au cours des quatre saisons s'établit donc ainsi :

Traitement du sol	Rendement relatif pour 1949 + 1950 + 1951 + 1952
Labour	73,5
Hersage	119,3
Sans traitement	100

Ces rendements diffèrent sensiblement, dans certains cas, de ceux qui expriment la production de matières sèches : 73,6, 144,9 et 100. Ceci est évidemment dû au fait que les animaux ont préféré l'herbe poussée sur

certaines parcelles, et ont délaissé plus ou moins celle qui était mise à leur disposition sur d'autres. Nous avons estimé, pour chaque passage du troupeau, le « taux de consommation » du fourrage vert, en effectuant le rapport des deux estimations : quantités de nourriture consommée et présente à l'arrivée du bétail.

B. — Taux de consommation

Les relevés effectués au cours des quatre années 1949, 1950, 1951 et 1952 sont consignés ci-dessous :

Dates d'exploitation	Parcelles labourées	Parcelles hersées	Parcelles non travaillées
—	—	—	—
Année 1949 :	%		
12 mai	82,3	64,5	60,5
21 juin	77,5	80,5	75,1
6 septembre	67,8	69,3	70,7
17 octobre	77,4	64,8	79,2
Année 1950 :			
22 juillet	50,0	65,8	56,1
18 septembre	73,5	79,8	78,2
Année 1951 :			
22 mai	46,3	21,3	4,7
4 juillet	49,3	88,0	65,5
25 septembre	45,5	76,5	57,0
Année 1952			
30 avril	60,3	52,5	56,5
21 septembre	65,7	93,1	90,4

Que pouvons-nous conclure de l'examen de ces données ? Deux points méritent d'être soulignés.

Quelle que soit l'année considérée, l'amplitude de variation du taux de consommation est moins importante, suivant la saison, sur les parcelles labourées. Sur les autres, par contre, elle peut être très grande : généralement les animaux laissent plus de refus au printemps qu'à une date ultérieure.

Quelle peut être la cause de ce comportement ? Le semis effectué sur l'ensemble de l'essai avait été réalisé à l'aide de trois mélanges où figurait le ray-grass anglais S. 23 d'Aberystwyth, type à épiaison très tardive, et qui constituait presque à lui seul le peuplement des parcelles labourées. Vers la mi-mai, ce ray-grass n'est pas encore épié, alors que la majorité des graminées de la flore locale le sont, et constituent des centres d'îlots où les animaux s'abstiennent de brouter. Par la suite, plus avant en saison, ces graminées indigènes ne fournissent en général plus de tiges, et, tout comme le ray-grass anglais S. 23, sont bien consommées si l'on a pris soin de couper les refus après la première pâture : d'où l'égalité des taux de consommation notés sur les diverses parcelles en juin, septembre et octobre 1949, ainsi qu'en juillet et septembre 1950. La première exploitation a eu lieu trop tard en 1950 ; S. 23 était déjà épié, mais, plus riche en feuilles, fut mieux accepté que le fourrage des bandes hersées ou non travaillées.

A partir de cette année, les taux de consommation notés sur ces deux dernières catégories de parcelles sont supérieurs en arrière-saison. Ce phénomène est en relation avec le fait que la productivité estivale et automnale du S. 23 est plus faible que celle des espèces indigènes ; dans l'ensemble, les animaux semblent avoir consommé une fraction d'autant plus élevée de fourrage que la quantité mise à leur disposition était grande, comme le montre le tableau suivant :

Dates d'exploitation	Parcelles labourées		Parcelles hersées		Parcelles non travaillées	
	Matière verte produite	Taux de consommation	Matière verte	Taux de consom.	Matière verte	Taux de consom.
4 Juillet 1951 ..	22, 3 Qx/ha	49,3 %	32,35	88 %	19,1	65,5 %
25 Septembre 1951 ..	12,42	45,5	27,50	76,5	24,0	57,0
21 Septembre 1952 ..	4,44	65,7	4,83	93,1	5,66	90,4

Le second point intéressant à noter est l'affaiblissement progressif des taux de consommation, sur les parcelles labourées, son évolution sur celles qui avaient été hersées et non préparées avant le semis. Si l'on considère en effet les rapports des quantités de fourrage consommées, aux quantités produites, à l'échelle annuelle, on s'aperçoit qu'ils décroissent régulièrement de 78,0 p. 100 à 67,2 p. 100 puis à 47,0 p. 100 sur les parcelles labourées, au cours des trois années 1949, 1950 et 1951. Sur les autres, par contre, le taux de consommation est maximum en 1950, puis décroît très sensiblement en 1951.

Taux de consommation annuels

	1949	1950	1951	1952
Parcelles hersées	66,9 %	75,0 %	41,7 %	60,4 %
Parcelles non travaillées....	67,4 %	70,3 %	23,3 %	65,9 %

En 1952, les trois taux moyens annuels de consommation sont à peu près identiques : 62,4 %, 60,4 % et 65,9 %.

Nous essaierons, lors de l'étude de l'évolution de la flore, de mettre en évidence la raison de ce phénomène.

C. — **Rythmes annuels de production**

L'idéal, pour une prairie destinée à la pâture, serait d'avoir un rythme soutenu de production, dès le début de la saison, jusqu'à la fin de l'automne. Biologiquement, ceci est impossible. Deux facteurs techniques permettent à l'exploitant de régulariser la quantité d'herbe disponible au cours des diverses saisons : dans le cas de pâtures naturelles, le choix des dates d'utilisation, dans le cas de prairies recréées, celui des souches sélectionnées figurant dans les divers parcs.

Toute plante, de quelque espèce qu'elle soit, a, au cours d'une année, une saison propre où sa croissance s'effectue à une rapidité maxima. Les deux techniques de régularisation dont dispose le cultivateur sont de nature opposée.

Dans le premier cas, il s'efforce de déséquilibrer le rythme normal de croissance de la plante, en l'exploitant à outrance pendant la période où elle a tendance à pousser trop vite : ceci nécessite de sa part une surveillance perpétuelle et la possibilité de ne pas se laisser dépasser par l'herbe, soit en possédant, de manière saisonnière un supplément de troupeau, soit en ayant les moyens de faucher à temps voulu les excédents momentanés, tout en prévoyant la rentrée des parcelles fauchées dans la rotation, à l'instant où elles deviendront nécessaires.

La seconde solution est plus élégante, et moins aléatoire. Elle consiste à profiter de ce que des types sélectionnés des diverses espèces ont des périodes de pointe de production décalées dans le temps : on exploite les parcelles qui en sont ensemencées, au fur et à mesure qu'elles passent par leur stade de productivité maxima. Considérons donc les résultats obtenus dans l'herbage de Golias, au cours des quatre années successives d'exploitation.

En 1949, 1950, 1951 et 1952, les fractions de la quantité totale de matières vertes et de matières sèches annuelles, produites lors des divers passages du troupeau ont été les suivantes, sur les parcelles resemées après labour.

Année 1949			Année 1950			Année 1951			Année 1952		
Dates	% de la production annuelle		Dates	% de la production annuelle		Dates	% de la production annuelle		Dates	% de la production annuelle	
	Vert	Sec		Vert	Sec		Vert	Sec		Vert	Sec
12/V	44,8 %	43,8	3/VI	62,8 %	70,7	22/V	62,1 %	48,1	30/IV	61,5 %	67,1
21/VI	15,3	24,6	24/VII	9,4	11,5	4/VII	24,5	33,3	21/VII	38,5	32,9
6/IX	15,8	13,2	18/IX	25,3	15,7	25/IX	13,4	18,6			
17/X	24,1	18,4	23/XI	2,5	2,1						

Malgré la sécheresse générale de 1949, la production a suivi un rythme relativement beaucoup plus régulier, au cours de cette année, qu'en 1950, tant pour les quantités de matières vertes que pour les quantités de matières sèches récoltées aux différentes saisons. Or, nous verrons dans le prochain chapitre, que la flore composant le peuplement de ces parcelles, était, en 1949, presque uniquement constituée par le ray-grass anglais S. 23 d'Aberystwyth, type de pâture, qui ne s'est pas maintenu pur au cours des trois années. A mesure que la flore des parcelles labourées tendait à se rapprocher de celles des autres, les rythmes de production observés en matière sèche et en matière verte, tendaient à s'uniformiser sur toutes les bandes, comme le montrent les deux tableaux ci-contre.

Rythmes de production en matière verte

Dates	Année 1949 — Parcelles			Dates	Année 1950 — Parcelles			Dates	Année 1951 — Parcelles		
	Labourées	Hersées	Non traitées		Labourées	Hersées	Non traitées		Labourées	Hersées	Non traitées
12/V ..	44,8 %	56,6	53,2	3/VI ..	62,8	54,0	51,5	22/V...	62,1	63,6	68,0
21/VI .	15,3	9,1	8,1	24/VII.	9,4	15,5	16,5	4/VII..	24,5	19,8	14,2
6/IX..	15,8	18,3	17,1	18/IX..	25,3	29,6	30,5	25/IX..	13,4	16,6	17,8
17/X..	24,1	16,0	21,6	23/XI..	2,5	0,9	1,5				

Rythmes de production en matière sèche

Dates	Année 1949 — Parcelles			Dates	Année 1950 — Parcelles			Dates	Année 1951 — Parcelles		
	Labourées	Hersées	Non traitées		Labourées	Hersées	Non traitées		Labourées	Hersées	Non traitées
12/V...	43,8 %	51,7	50,5	3/VI ..	70,7	71,0	62,8	22/V ..	48,1	53,2	57,8
21/VI..	24,6	15,3	14,3	24/VII.	11,5	12,0	17,2	4/VII .	33,3	26,5	23,5
6/IX ..	13,2	17,7	16,7	18/IX .	15,7	16,0	18,6	25/IX .	18,6	20,3	18,7
17/X...	18,4	15,3	18,5	23/XI .	2,1	1,0	1,4				

Année 1949	12/V		21/VI		6/IX		17/X	
	Matières sèches	N^2 % M. S.	Matières sèches	N^2 % M. S.	Matières sèches	N^2 % M. S.	Matières sèches	N^2 % M. S.
Parcelles labourées.........	19,59	1,92	32,5	2,40	15,67	3,43	15,33	2,90
Parcelles hersées...........	19,07	2,38	35,9	2,44	20,5	3,42	20,3	3,45
Parcelles non travaillées....	21,0	2,41	39,0	2,28	21,6	3,26	18,8	3,38

Année 1950	3/VI *Fauche*		24/VII		18/IX		23/XI	
Parcelles labourées.........	25,7	1,52	25,1	1,90	14,6	2,67	25,1	2,79
Parcelles hersées...........	32,4	1,29	19,3	2,01	13,3	2,73	25,2	3,08
Parcelles non travaillées....	31,5	1,41	24,5	2,36	16,1	2,61	27,3	2,91

Année 1951	22/V		4/VII		25/IX			
Parcelles labourées.........	26,8	1,84	40,6	1,77	41,8	2,40		
Parcelles hersées...........	27,2	1,79	42,8	2,34	36,5	2,18		
Parcelles non travaillées....	24,7	1,78	49,5	2,20	32,7	2,24		

Année 1952	30/IV		21/VII					
Parcelles labourées.........	41,5	2,30	32,5	1,08				
Parcelles hersées...........	37,0	2,51	37,0	1,17				
Parcelles non travaillées....	26,5	2,37	35,0	1,06				

L'examen de ces deux tableaux permet également de constater que les résultats correspondants ne sont pas toujours comparables : ceci est dû à ce que la composition de l' « herbe » récoltée sur une parcelle déterminée varie en cours d'année, à la fois en composition botanique, en teneur en matières sèches ou en azote en % de la matière sèche.

Les résultats moyens des analyses effectuées à Versailles, pour l'ensemble des prélèvements peuvent se résumer ainsi (voir page précédente).

Ces données suggèrent trois remarques :

En 1949, régulièrement la teneur en matières sèches du fourrage des parcelles préalablement travaillées est inférieure à celle des autres, jusqu'au mois d'octobre, alors qu'en 1950, 1951 et 1952 cette observation n'est plus valable : l'influence de l'ameublissement du sol, favorisant une croissance rapide d'herbe gorgée d'eau, même en période relativement sèche, n'est sensible, dans une prairie piétinée par les animaux, que pendans une saison à peine.

Les variations des teneurs en matières sèches du fourrage produit dans une pâture sont susceptibles d'être très importantes.

L'herbe de printemps est généralement peu riche en éléments azotés, celle d'été et d'automne l'est plus : un animal doit donc consommer beaucoup plus de matières vertes en début qu'en pleine saison pour pourvoir à ses besoins, si l'on admet que le coefficient de digestibilité ne varie pas dans les mêmes proportions que les teneurs en matières sèche et azotée.

Un dernier point reste à noter si l'on poursuit plus à fond l'examen des résultats d'analyses chimiques. Le 21 juin 1949, les éléments constituant les récoltes fournies par les parcelles labourées, ont été séparés tout de suite après la coupe, en trois parties : graminées, légumineuses et mauvaises herbes, analysées à part. Les résultats obtenus ont été les suivants:

	Matières sèches	N_2 en % des matières sèches
Graminées	34,4	1,84
Légumineuses	30,3	3,22
Mauvaises herbes	19,2	2,61

Les mauvaises herbes contiennent une assez forte quantité d'azote. Cependant, leur teneur en matières sèches est faible, et si l'on mesure la production d'azote de chacun des trois éléments de la flore, en effectuant le produit : teneur en matières sèches x % d'N_2 dans les matières sèches, on s'aperçoit qu'une unité de fourrage vert de légumineuses en a fourni à cette date 0,0097, une de graminées 0,0064 et une de « mauvaises herbes » 0,0050, équivalant respectivement à 0,0582, 0,0384 et 0,0300 de protéines. (Le coefficient de relation existant entre teneur en N_2 et teneur en protéines est voisin de 6, chez les végétaux et non égal à 6,25 : d'après L. HEDIN.)

Dans ces derniers paragraphes, il a souvent été question de la composition botanique du peuplement présent sur les diverses parcelles. Nous allons étudier comment il s'est modifié au cours des années.

3. Analyse de la flore.

Le contrôle de l'évolution de la flore dans les diverses parcelles de l'essai présentait non seulement un intérêt théorique, mais devait permettre de se rendre compte :

— de l'efficacité comparée de semis effectués avec plusieurs mélanges de composition variée, sur des sols ayant été labourés, hersés ou non travaillés au préalable,

— de mettre en évidence le comportement des souches anglaises sélectionnées dans l'Est de la France,

— de permettre de juger de la durée de l'amélioration de la flore produite par le resemis. Nous envisagerons successivement, dans ce paragraphe :

— un rappel des méthodes utilisées pour effectuer ces analyses,

— les relations existant entre la composition des mélanges semés et la flore observée au début de 1949 sur les parcelles labourées,

— les relations existant entre les relevés fournis par les analyses de flore et l'analyse pondérale de deux récoltes en 1949,

— enfin, l'évolution de la flore dans les diverses parcelles de l'essai, au cours des trois premières années d'expérience.

A. — **Méthodes utilisées**

Au printemps 1949, une première estimation de la composition des gazons a été effectuée, avant l'entrée des animaux dans l'essai. A cette date, la méthode de De Vries fut utilisée : prélèvements de carrés de gazon de 25 cm de côté, pris au hasard dans les diverses parcelles, puis examen des composants du peuplement, en séparant dans les prélèvements, les talles de graminées, des fragments de stolons de trèfle portant au moins une feuille et quelques racines, etc... en considérant ces éléments comme autant de représentants de chacune des espèces envisagées.

Au cours de cette année fut mise au point la méthode de l'anneau, moins fastidieuse à appliquer. Elle consiste à relever l'identité des espèces figurant à l'intérieur de la surface délimitée par un cercle de fer (25 cm²), jeté un certain nombre de fois au hasard, à l'intérieur de la parcelle à analyser. Plus une espèce est fréquente dans un peuplement, plus le nombre de fois où elle figure à l'intérieur de l'anneau, au cours des jets successifs est élevé. Le seul problème posé par l'utilisation de cette méthode de relevé floristique est la détermination du nombre minimum de

lectures à effectuer, pour obtenir une estimation correcte de la composition du gazon analysé. Il est d'ailleurs facile à résoudre : il suffit de grouper les lectures par 10, de faire un certain nombre de fois 10 relevés, de considérer les résultats de 10, 20, 30, 40, 50..., etc. lectures. A partir du moment où les fréquences relatives des divers composants, calculées par exemple à partir de 40 et de 50 examens, ne diffèrent plus significativement, on peut estimer que 40 lectures suffisent.

Une seconde analyse de la flore fut effectuée à l'automne 1949, suivant cette méthode, qui, depuis, est utilisée dans tous les cas.

B. — Composition des mélanges semés et des gazons, au printemps 1949

Il était intéressant de connaître dans quelle mesure, après le semis de mélanges différents, on obtenait, dans les parcelles labourées, des gazons de la composition désirée. Les semis ont été effectués en deux passages de semoir Hassia : au premier furent semés : ray-grass, dactyle et pâturin ; au second : trèfle blanc, trèfle hybride, éventuellement fléole. La composition des trois mélanges a été précisée, en poids, au début du mémoire. L'analyse botanique des peuplements indique pour chaque espèce, les proportions relevées. Ces données sont fonction du nombre d'individus de chacune d'entre elles présents dans le gazon. Il est donc logique, si l'on veut étudier les relations entre la composition des mélanges semés et des gazons obtenus, de tenir compte du nombre de graines de chaque espèce figurant dans chacun des mélanges. Le tableau suivant indique ces nombres, exprimés en millions.

	Mélange 1	Mélange 2	Mélange 3
Ray-grass S. 23	6,0	12,0	9,0
Dactyle	2,8	8,4	—
Pâturin des Prés	48,0	40,0	32,0
Fléole	—	—	2,7
Trèfle blanc	6,3	2,7	4,5
Trèfle hybride	1,68	0,84	1,68

Au cours de la première analyse de la flore, effectuée le 12 mai 1949, furent séparés seulement : graminées, Trèfles, mauvaises herbes, sans autres précisions. Les relevés suivants furent obtenus sur les parcelles labourées :

Mélange semé	Graminées	Trèfles	Mauvaises herbes
Mélange 1	3697	621	95
Mélange 2	3505	700	69
Mélange 3	3688	752	70

Si la germination de tous les composants des mélanges s'était effectuée normalement, il aurait dû y avoir :

3 790 graminées et 528 trèfles dans les parcelles (1),

3 980 graminées et 225 trèfles dans les parcelles (2),

3 900 graminées et 540 trèfles dans les parcelles (3).

La comparaison des effectifs théoriques et observés, fait apparaître, dans les trois cas, un déficit de levée des graminées, et un excédent de fréquence des trèfles. Ceci est peut-être imputable au mode de semis : ray-grass, dactyle et pâturin ont des caryopses de grosseur extrêmement différente dont les dimensions approximatives sont respectivement de l'ordre de 5 à 7 mm × 1 à 1,5 mm, 2 mm et 1 mm et 1,5 à 1,7 mm × 0,5 mm ; il serait donc normal que le premier soit enfoui à 3 cm de profondeur, le second et le troisième à 1-2 cm seulement. Or, l'enterrage fut uniforme. Les travaux effectués en Suisse par J. CAPUTA ont mis en évidence l'importance de ce facteur sur la levée de plusieurs espèces fourragères : il trouve que les profondeurs optima d'enfouissement sont :

0 cm pour les Agrostis,

1 cm pour les Luzernes, trèfle violet, fromental, fléole,

2,5 cm pour le trèfle hybride et le dactyle,

5,5 cm pour le ray-grass d'Italie.

Il est probable que bien souvent, la réussite d'un semis est compromise par ce manque de précision dans les opérations techniques, et il n'est pas superflu en outre d'insister sur le fait qu'un sol devant recevoir de si petites graines doit être préparé très finement.

C. — Composition botanique des gazons et analyse pondérale du fourrage récolté

La principale objection que peuvent opposer les praticiens au jugement de la qualité d'un herbage d'après la composition botanique du gazon, est qu'il n'existe pas, en toute saison, la même relation entre cette donnée et la composition de la récolte. Si l'on examine effectivement les résultats d'analyses pondérales, en détail, cette objection est fondée. Néanmoins, nous verrons que la considération des lectures botaniques est susceptible de fournir une bonne idée moyenne de la valeur du fourrage récolté au cours de deux séries successives de prélèvements, effectués les 12 mai et 21 juin 1949, sur les parcelles labourées.

Les échantillons ont été divisés en leurs composants : graminées, trèfles, mauvaises herbes, parallèlement au mode opératoire utilisé lors des analyses botaniques. Les éléments composants du fourrage ont été pesés séparément en vert et en sec. Les résultats de ces pesées ont été comparés aux estimations obtenues par calcul, en supposant que la masse de fourrage vert ou sec produite par une des catégories de plantes est proportionnelle à sa fréquence dans le peuplement. Examinons ces résultats rapportés au tableau ci-contre.

Pour les prélèvements du 12 mai, nous voyons que pour tous les

échantillons, les calculs nous ont amenés à surestimer la production en graminées, à minimiser celle des mauvaises herbes, et à obtenir une idée à peu près exacte de celle des trèfles.

Prélèvements du 12 Mai

	Graminées		Trèfles		Mauvaises herbes	
	Observé	Calculé	Observé	Calculé	Observé	Calculé
Mélange 1 :						
Poids vert	1370 g	1675	360 g	281	270 g	43
Poids sec..........	430	490	95	82	60	13
Mélange 2 :						
Poids vert	1280	1640	310	327	410	33
Poids sec..........	385	455	85	91	85	9
Mélange 3 :						
Poids vert	1385	1636	345	334	270	30
Poids sec..........	410	453	90	92	55	10

Analyse pondérale du 21 Juin

	Graminées		Trèfles		Mauvaises herbes	
	Observé	Calculé	Observé	Calculé	Observé	Calculé
Mélange 1 :						
Poids vert	6770 g	6174	210 g	601	385 g	590
Poids sec..........	2765	2481	75	416	103	66
Mélange 2 :						
Poids vert	6775	6099	205	1218	475	138
Poids sec..........	2705	2395	85	478	127	44
Mélange 3 :						
Poids vert	5525	4890	220	1000	245	100
Poids sec..........	1857	1640	78	334	68	29

Pour ceux du 21 juin, les différences entre poids observés et calculés ne se manifestent pas dans le même sens pour les graminées et donnent une nette surestimation théorique pour les trèfles, enfin, se maintiennent dans le même sens que précédemment, pour les mauvaises herbes. En fait, donc, une seule erreur systématique est occasionnée par l'essai d'évaluation théorique : la sous-estimation de la production des mauvaises herbes (*Taraxacum, Plantago, Ranunculus, Sinapis, Rumex, Sonchus*, etc...).

Ceci s'explique par le fait que dans la méthode de De Vries, une seule talle de graminée compte comme un individu, au même titre qu'une plante entière de Pissenlit, de Ravenelle, d'Oseille, etc...

Les autres différences constatées entre masse de fourrage effectivement produite, et calculée, ont changé de sens au cours des deux comparaisons successives, mettant en évidence la diversité des rythmes de croissance des composants de la flore. Il n'en reste pas moins que les esti-

mations faites à partir des relevés botaniques permettent d'avoir une idée non erronée de la valeur du fourrage produit sur les parcelles.

D. — Évolution de la flore dans les diverses parcelles

En 1949, deux analyses furent effectuées : le 12 mai et le 14 octobre. Les résultats de la première d'entre elles, ont permis de juger de l'influence de la composition des mélanges sur le peuplement des diverses parcelles obtenues après le semis, et de l'influence du mode de préparation du sol sur la modification de flore provoquée par le semis. Les relevés effectués sur les diverses parcelles ont été comparés à l'aide du critérium x^2 d'homogénéité de PEARSON. S'il s'agit, par exemple, d'évaluer l'importance du mode de préparation du sol, sur la composition du peuplement végétal obtenu après semis d'un mélange déterminé, on compare les relevés des parcelles labourées à la moyenne de ceux qui ont été effectués dans les bandes labourées, hersées, non travaillées, ensemencées à l'aide de ce mélange.

Au printemps 1949, les mélanges 2 et 3 avaient donné, sur le labour, sensiblement la même flore, nettement différente de celle qu'on avait obtenue avec le mélange 1.

Dans les bandes hersées, les mélanges 1 et 2 avaient nettement modifié la flore, à l'inverse de 3.

Dans les bandes non traitées, le semis du mélange 3 seulement avait sensiblement fait évoluer le peuplement.

Parcelles labourées

	Graminées		Légumineuses		Divers		Vides	
	12/V	14/X	12/V	14/X	12/V	14/X	12/V	14/X
Mélange 1	83,6	84,6	14,0	0	2,4	15,4	0	0
Mélange 2	82,0	90,0	16,4	0	1,6	10,0	0	0
Mélange 3	82,0	90,5	16,4	0	1,6	9,5	0	0
Moyenne	82,5	88,4	15,6	0	1,9	11,6	0	0

Parcelles hersées

	Graminées		Légumineuses		Divers		Vides	
	12/V	14/X	12/V	14/X	12/V	14/X	12/V	14/X
Mélange 1	86,0	91,7	11,2	0	2,8	7,5	0,0	0,8
Mélange 2	81,8	90,0	16,7	0	1,5	10,0	0,0	0,0
Mélange 3	85,1	95,8	10,7	0,8	4,2	3,4	0,0	0,0
Moyenne	84,3	92,5	12,8	0,3	2,8	6,9	0,0	0,3

Parcelles non travaillées

	Graminées		Légumineuses		Divers		Vides	
	12/V	14/X	12/V	14/X	12/V	14/X	12/V	14/X
Mélange 1	94,6	85,8	4,4	0,8	1,0	12,5	0,0	0,9
Mélange 2	94,0	85,8	4,8	0,8	1,2	12.5	0,0	0,9
Mélange 3	92,5	81,6	5,3	1,6	2,2	16,6	0,0	0,2
Moyenne	93,7	84,4	4,8	1,1	1,5	13,8	0,0	0,7

De ces différences, plus rien ne subsistait à l'automne de la même année. Seule, l'utilisation de plusieurs modes de préparation du sol avait permis de provoquer des modifications durables des gazons. Dans les bandes ensemencées à l'aide du mélange 1, 2 ou 3, les parcelles labourées, hersées et non travaillées portent des associations très différentes, dont la composition est résumée ci-dessous :

	Ray-grass	Dactyle	Graminées diverses	Légumineuses	Espèces diverses	Vides
	%					
Parcelles labourées	76,0	11,3	0,3	0	12,1	0,3
Parcelles hersées	3,6	50,3	38,6	0,3	7,0	0,3
Parcelles non travaillées	1,4	38,4	44,7	1,2	15,1	0,2

On remarque que le ray-grass anglais s'est très bien établi après labour, mais qu'il manque presque complètement dans les autres cas, où, d'ailleurs, dactyle et autres graminées sont beaucoup plus fréquents. Le dactyle, résistant à la sécheresse, a pris une importance très grande dans les parcelles hersées ou non travaillées, après s'y être plus facilement installé, car les socs du semoir avaient peu pénétré dans le sol de ces bandes.

Si l'on compare les peuplements relevés au printemps et à l'automne, sur une même parcelle de l'essai, on constate que la flore y a considérablement évolué.

Dans le cas des parcelles labourées, les légumineuses jeunes ont complètement disparu pendant la période sèche de l'été 1949, et ont été remplacées soit par des graminées, soit par des mauvaises herbes, dont la fréquence s'est considérablement accrue.

Dans les parcelles hersées également, les légumineuses ont disparu. L'évolution de la flore au cours de la première année d'exploitation a suivi sensiblement la même voie que dans le cas précédent, alors que dans les bandes non travaillées avant le semis elle fut différente.

Dans les parcelles non travaillées, graminées et légumineuses sont en régression ; le manque de préparation du sol n'a pas permis au ray-grass anglais de se maintenir : nous observons en effet, en examinant les relevés détaillés, que sa fréquence n'est plus que 1,4 % dans ces parcelles alors qu'elle était 3,4 % en octobre dans les bandes hersées, où pratiquement son établissement après semis s'était effectué dans les mêmes conditions.

Le ray-grass anglais demande, pour bien s'établir et se maintenir, à être implanté dans des sols travaillés, où il a plus de chances de pouvoir développer un système de racines important, car là est probablement le facteur limitant sa « résistance » à la sécheresse. Dans ces bandes resemées sans travail préalable du sol, plus de légumineuses se sont maintenues que partout ailleurs, mais elles ne sont vraisemblablement pas issues

de semis, et la sécheresse de l'été 1949 en a fait disparaître 77 % (leur fréquence passant de 4,8 à 1,1 %). Les mauvaises herbes ont repris une assez grande importance, et des vides sensibles se sont creusés : 0,7 % en surface. Par quoi vont-ils être comblés, et même, le seront-ils ? Nous le verrons en examinant les résultats des analyses de 1950 et 1951.

Au cours de ces deux années, bien entendu, plus aucune différence nette ne se manifeste entre les peuplements des parcelles ensemencées à l'aide des divers mélanges, qu'elles aient été labourées, hersées ou non travaillées avant semis. Par contre, l'influence des modes de préparation du sol reste extrêmement nette.

En 1950, l'analyse de flore fut effectuée le 21 juillet. Ses résultats sont les suivants :

	Ray-grass anglais	Dactyle	Graminées diverses	Légumineuses	Divers	Vides
Parcelles labourées	66,5	6,7	4,6	2,4	16,3	3,5
Parcelles hersées	16,7	30,6	42,3	0,6	9,8	0,0
Parcelles non travaillées	4,2	32,9	30,8	5,0	19,4	1,4

Dans toutes les parcelles, les peuplements sont significativement différents de ceux qui y avaient été notés en octobre 1949. L'année 1950 fut très pluvieuse et les précipitations ont été assez régulièrement réparties, même dans la région de Courcelles-Chaussy à climat d'ordinaire continental.

Sur labour, le ray-grass anglais S. 23, non parfaitement adapté à la région a nettement regressé (de 76,0 % à 66,5), le Dactyle, graminée de climat ou de sols secs, a disparu dans une proportion voisine de 40 % (sa fréquence passe de 11,3 à 6,7 %), les graminées diverses, les légumineuses locales ont profité de la saison humide pour se réinstaller, et les vides se sont fortement accrus.

Sur hersage, ou dans les parcelles non travaillées au préalable, l'évolution des peuplements présente de grandes analogies : augmentations de fréquence du ray-grass anglais, local cette fois favorisé dans son développement par la régularité des précipitations, des légumineuses, et des espèces diverses, régression du dactyle, normale en année humide. Le seul point sur lequel diffèrent les deux traitements est que les graminées diverses se sont multipliées davantage dans les parcelles hersées, alors qu'elles étaient peu abondantes dans les autres.

En 1951, les peuplements suivants étaient notés :

	Ray-grass anglais	Dactyle	Graminées diverses	Légumineuses	Divers	Vides
Parcelles labourées	49,2	5,0	17,7	4,0	15,0	9,1
Parcelles hersées	13,4	20,6	30,0	7,6	26,6	1,8
Parcelles non travaillées	22,5	18,3	40,7	3,4	14,4	0,7

L'évolution de la flore, dans toutes les catégories de traitements, s'est poursuivie dans une direction sensiblement identique à celle de l'année

précédente, bien que, cette fois, la quantité de précipitations totales ait été voisine de la moyenne, mais leur répartition tout aussi régulière.

Sur labour, le ray-grass S. 23 continue à disparaître, ainsi que le dactyle, alors que les graminées diverses prennent de plus en plus d'importance, ainsi que les légumineuses. Les vides, eux aussi, s'accroissent, et ceci est un argument en faveur des semis à la volée, lors de la reconstitution de prairies : depuis 1949, les interlignes ne se sont jamais complètement comblés.

Le hersage n'a éliminé les mauvaises herbes que pendant 2 ans : en 1951, ces dernières occupent le 1/4 de la surface (26,6 %). Ce chiffre est d'autant plus critique qu'on s'aperçoit que la place qu'elles ont occupée a été récupérée sur celle de toutes les graminées, éléments les plus productifs de la flore. Enfin, le ray-grass anglais local, et les graminées diverses se sont fortement développés dans les bandes non travaillées.

4. Conclusions et enseignements à tirer de l'essai de rénovation de pâture.

De tous les résultats exposés dans ce chapitre, il convient de tirer quelques enseignements pratiques.

Le premier point découle de l'étude des rendements obtenus sur les diverses parcelles de l'essai : il ne convient d'appliquer le traitement « chirurgical » qu'est le retournement d'une prairie, qu'au cas où les éléments productifs de la flore ont disparu en grande partie. Des traitements moins radicaux, tels que le resemis après hersage peuvent, dans des prairies en voie de dégradation, restaurer la flore et la productivité, à moins de frais, et de manière efficace et assez durable.

L'utilisation de souches sélectionnées, n'est vraiment recommandable que lorsque celles-ci sont adaptées à la région où on les cultive. Elles présentent de toutes façons, l'avantage d'être mieux utilisées par les animaux (résultats de 1949), car leur rythme de végétation est défini et s'accorde mieux aux exigences du système d'exploitation.

Le travail du sol, son ameublissement dans la zone peuplée par les racines, permet aux plantes qui s'y développent de fournir un fourrage plus aqueux et mieux apprécié des animaux.

Si l'on désire établir un gazon dont la composition botanique soit en relation avec le mélange qu'on a décidé de semer, il est nécessaire :

— que la préparation du sol soit parfaite,

— que le semis soit effectué, compte tenu non seulement de la possibilité mécanique d'une répartition régulière des semences des diverses espèces, mais surtout de la profondeur à laquelle ces semences ont le maximum de chances de germer. Il est en outre préférable d'effectuer le semis à la volée, et non en lignes, afin d'obtenir un gazon « fermé » à l'invasion des mauvaises herbes.

La composition chimique de « l'herbe », en relation avec sa valeur nutritive, n'est pas une constante, au cours des diverses périodes de l'année. En d'autres termes, un animal, pour couvrir ses besoins alimentaires, ne doit pas consommer la même masse de matières vertes en été qu'au printemps ou à l'automne, et il est illusoire d'estimer, une fois pour toutes, la quantité d' « herbe » qu'il doit absorber pour une production donnée.

La composition botanique d'un gazon n'est jamais définitive dans le temps : elle peut varier de manière considérable d'une année à l'autre, à un lieu déterminé, et seule la connaissance approfondie de la biologie des espèces composantes peut permettre d'évaluer et de préciser, en fonction des conditions de milieu, le sens de son évolution. Dans les essais que nous venons d'étudier, cette dernière sera suivie pendant plusieurs années encore, afin de nous permettre de mieux connaître le comportement des principales espèces fourragères, dans l'Est.

V. — ESSAIS DE FUMURE AZOTÉE SUR DEUX PRAIRIES PATURÉES

Une question importante est de connaître l'action de diverses formes et doses d'azote sur les rendements d'une prairie. Des essais poursuivis au domaine de Courcelles-Chaussy, et que nous allons relater maintenant, fournissent quelques indications intéressantes sur ce problème.

1. Conditions générales des essais.

Deux essais furent entrepris à partir de 1950, dans des herbages très différents : l'un situé sur « Lehm », très riche, dont le peuplement était constitué au départ de ray-grass et de trèfle blanc, et tout à fait comparable aux meilleurs herbages normands : parc des Mesnils n° IV, l'autre à Landremont, dans le parc n° II, situé géologiquement sur Keuper : argile compacte pauvre en chaux, peuplé de fétuque rouge, brome des prés, ray-grass en faible quantité, dactyle, trèfle blanc, trèfle violet, etc..

En 1951, on estime que la production fourragère à l'hectare fut de l'ordre de 2 965 U. F. pour le premier herbage, de 1 896 seulement pour le second, alors qu'en 1952, ces rendements étaient respectivement 4 215 et 1 288 U. F. Ces données situent la valeur respective des deux herbages.

Dans ces deux parcs, un essai en bloc fut entrepris, comportant les traitements suivants appliqués à des parcelles de 10 m × 10 m :

T : Témoin recevant une fumure de base de 500 kg de scories et 150 kg de chlorure de potassium par hectare, mais aucune fumure azotée.

Toutes les autres parcelles recevant la même fumure de base ont subi en outre les traitements suivants :

A : 15 kg d'azote/hectare
B : 30 kg »
C : 50 kg »
(sous forme de purin)
D : 15 kg d'azote/hectare
E : 30 kg »
F : 50 kg »
(sous forme mi-purin mi-nitrate de chaux)
G : 15 kg d'azote/hectare
H : 30 kg »
I : 50 kg »
(sous forme de nitrate de chaux)

Ces diverses doses d'azote étaient distribuées trois fois, chaque année, et les parcelles recevaient, à chaque traitement, la même quantité de liquide : le nitrate de chaux étant répandu en solution et les parcelles témoin arrosées. Les éléments minéraux autres que l'azote, apportés par le purin peuvent être considérés comme quantités négligeables, étant donné que les deux parcs reçoivent depuis 1928, régulièrement chaque année, une fumure de base identique à celle des parcelles témoin et sont, par conséquent, amplement pourvus d'acide phosphorique et de potasse.

Les méthodes expérimentales utilisées lors de l'étude des rendements ou de l'analyse de la flore, ont été les mêmes que pour l'essai de resemis dont nous venons de parler.

Examinons successivement les résultats « rendements » obtenus dans l'un ou l'autre cas : nous les comparerons ensuite, au cours des trois années 1950, 1951 et 1952.

2. Résultats.

A. — Quantités de matières sèches produites et consommées

a) Herbage des Mesnils

En 1950, cinq exploitations furent effectuées dans le parc où se situaient les parcelles d'essai : les 12 mai, 16 juin, 27 juillet, 11 septembre et 13 octobre. Les rendements relatifs obtenus en matières sèches et la signification des différences notées entre ceux des diverses parcelles sont résumés dans le tableau ci-dessous :

Parcelles	Rendement relatif	Signification des différences									
		I	H	G	F	E	D	C	B	A	T
T	100	S	NS	NS	S	S	NS	S	S	NS	
Purin :											
A : 15 kg N_2/ha	125	S	NS	NS	S	NS	NS	S	S		
B : 30 kg	209	NS	S	S	NS	S	S	NS			
C : 50 kg	234	S	S	S	S	S	S				
mi-purin, mi-nitrate :											
D : 15 kg	136	NS	NS	NS	S	NS					
E : 30 kg	159,5	NS	NS	S	S						
F : 50 kg	204,5	S	S	S							
nitrate :											
G : 15 kg	106	S	NS								
H : 30 kg	129,3	S									
I : 50 kg	179,3										

Deux conclusions importantes ressortent de ces résultats :

l'azote permet d'obtenir des rendements très élevés, et son action est sensiblement proportionnelle aux doses utilisées,

la forme d'azote la plus efficace, à fortes doses, est le purin.

Si l'on examine les résultats relatifs aux quantités de matières sèches consommées par les animaux, au cours de la même année, on est amené à conclure sensiblement de la même manière :

Parcelles	Rendement relatif	Signification des différences									
		I	H	G	F	E	D	C	B	A	T
T	100	S	S	NS	S	S	S	S	S	S	
A	147,5	S	NS	NS	S	NS	NS	S	S		
B	256,7	S	S	S	NS	S	S	NS			
C	284,0	S	S	S	NS	S	S				
D	161,0	S	NS	S	S	NS					
E	182,5	NS	NS	S	S						
F	251,0	S	S	S							
G	129,5	S	NS								
H	154,0	S									
I	202,5										

En 1951, les mêmes parcelles ont été à nouveau soumises aux mêmes traitements. Les deux tableaux suivants résument les résultats de cette année, obtenus après cinq passages des animaux : les 19 mai, 7 juillet, 2 août, 5 septembre et 9 octobre.

Quantités de matières sèches produites

Parcelles	Rendement relatif	Signification des différences									
		I	H	G	F	E	D	C	B	A	T
T	100	S	NS	NS	S	NS	NS	S	S	NS	
A	80	S	NS	NS	S	S	NS	S	S		
B	131	S	NS	NS	NS	NS	S	NS			
C	131	S	NS	NS	NS	NS	S				
D	95	S	NS	NS	S	S					
E	125	S	NS	NS	NS						
F	131	S	NS								
G	116	S	NS								
H	120	S									
I	163										

Quantités de matières sèches consommées

Parcelles	Rendement relatif	I	H	G	F	E	D	C	B	A	T
T	100	S	NS	S	S	NS	NS	NS	NS	NS	
A	93	S	NS	S	S	S	NS	NS	S		
B	122	S	NS	NS	NS	NS	NS	NS			
C	110	S	NS	S	NS	NS	NS				
D	115	S	NS	NS	NS	NS					
E	116	S	NS	NS	NS						
F	128	S	NS	NS							
G	136	S	S								
H	113	S									
I	173										

En seconde année d'utilisation de fumure azotée intense, les parcelles ayant reçu du nitrate sont les plus productives, mais les accroissements de rendement sont beaucoup moins importants qu'en 1950. Les résultats

de 1952 ne font que confirmer la tendance qui se manifestait en 1951, comme l'indiquent les chiffres suivants obtenus à la suite des récoltes faites après cinq exploitations effectuées les 30 avril, 28 mai, 1er juillet, 1er août, et 15 octobre, le fourrage de la dernière coupe ayant été ensilé.

Quantités de matières sèches produites

Parcelles	Rendement relatif	Signification des différences									
		I	H	G	F	E	D	C	B	A	T
T	100	NS	S	NS	S	S	NS	S	S	S	
A	94	NS	S	S	S	NS	S	S	S		
B	78	S	S	S	NS	S	S	S			
C	61,8	S	S	S	S	S	S				
D	102,5	NS	S	NS	S	S					
E	88,3	S	S	S	S						
F	76,0	S	S	S							
G	98,5	NS	S								
H	84,8	S									
I	96,0										

Quantités de matières sèches consommées

Parcelles	Rendement relatif	Signification des différences									
		I	H	G	F	E	D	C	B	A	T
T	100	S	S	NS	S	S	NS	S	S	S	
A	91,5	S	S	S	S	S	NS	S	S		
B	69,1	S	NS	S	S	NS	S	S			
C	48,7	S	S	S	S	S	S				
D	97,4	S	S	NS	S	S					
E	77,3	NS	NS	S	S						
F	57,3	S	S	S							
G	100	S	S								
H	69,7	S									
I	82,3										

L'évolution a-t-elle été la même dans l'herbage de Landremont ?

b) Herbage de Landremont II

Les résultats observés en première année de traitement sont très différents des précédents : l'accroissement des rendements étant beaucoup moins important.

Quantités de matières sèches

Parcelles	Produites	Consommées
T	100	100
A	98	88,5
B	120	97,5
C	172	132
D	145	114
E	117	92,5
F	155	136,5
G	139	118
H	137	109,5
I	108	81,7

D'après ces dernières données, il apparaît que la fumure azotée est beaucoup moins rentable sur un herbage de seconde qualité, que sur un

très bon, tout au moins en première année. Par contre, en 1951 les résultats suivants furent obtenus :

Quantités de matières sèches

Parcelles	Produites	Consommées
T	100	100
A	152	172
B	184	196
C	268	290
D	208	201
E	188	200
F	278	312
G	158	168
H	170	182
I	235	246

Ils sont tout à fait comparables à ceux de l'herbage des Mesnils en 1950 ; en fonction de l'évolution parallèle des rendements dans les deux herbages, nous pouvions prévoir qu'en 1952, les suppléments de production seraient moins importants, surtout sur les parcelles recevant une fumure au purin. Cette hypothèse s'est confirmée comme le montrent les résultats de 1952.

Quantités de matières sèches

Parcelles	Produites	Consommées
T	100	100
A	111,5	99,4
B	101,8	60,0
C	135,6	74,6
D	103,0	74,6
E	111,0	74,6
F	159,2	93,5
G	121,2	96,2
H	144,3	99,4
I	181,5	107,6

Que s'est-il passé au cours des trois années, dans les deux herbages ? L'évolution de la flore va nous permettre d'interpréter ces variations de rendement des parcelles d'essais.

B. — **Évolution de la flore dans les parcelles des deux essais**

Au départ, dans l'herbage des Mesnils, le peuplement était constitué presque uniquement de ray-grass anglais et de trèfle blanc auxquels s'ajoutaient, à l'état de traces : pâturin de prés, dactyle, etc... A l'automne 1951, des relevés floristiques ont été effectués dans les diverses parcelles. Deux modifications très sensibles y peuvent être notées : diminution de fréquence de légumineuses, après toutes les fumures azotées, accroissement très important de la fréquence des pâturins, beaucoup moins productifs que le ray-grass, surtout sur les parcelles ayant reçu du purin. Le tableau suivant donne une idée de l'ampleur des modifications observées. Cette évolution n'a cessé de se poursuivre en 1952 et ceci explique les résultats quantitatifs précédemment exposés.

Fréquence des Légumineuses et Graminées dans les parcelles (1951)

	T	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Légumineuses	80	59	22,5	10	59	30	15	69	42	13,2
Graminées	20	41	77,5	90	41	70	85	31	58	86,8

A Landremont, des faits semblables se sont produits, mais entre la 1re et la 2e année, la flore, au lieu de se dégrader, s'est améliorée.

Trois faits sont à retenir à la suite de ces observations : des expériences ultérieures devront d'ailleurs en préciser la portée.

Le purin est un puissant agent modificateur de la flore, beaucoup plus que le nitrate de chaux.

La fourniture de fortes doses de fumure azotée peut ne pas paraître rentable dès la première année dans des prairies moyennes, mais le devenir au cours de la saison suivante, après réinstallation d'une flore convenable.

Par contre, l'exagération des fumures azotées dans de bonnes prairies risque d'y provoquer une dégradation importante du peuplement, et d'y amenuiser considérablement les rendements. Il serait donc utile, pratiquement, de prévoir une rotation des fumures intenses sur les divers herbages d'une exploitation, afin de conserver dans tous un potentiel élevé de production.

C. — Taux de consommation notés sur les diverses parcelles

Les animaux eux-mêmes, d'après leur comportement, nous ont renseignés sur l'évolution de la flore. Le tableau suivant résume les taux de consommation calculés sur chaque catégorie de parcelles des deux essais, en 1950, 1951 et 1952.

Parcelles	Herbage des Mesnils			Herbage de Landremont		
	1950	1951	1952	1950	1951	1952
	%	%	%	%	%	%
T	70,5	59,0	90,7	65	77	88
A	83,1	69,5	88,1	59	87	79
B	86,5	56,0	80,5	53	81,7	55,5
C	82,3	50,0	71,4	50	83,5	54,0
D	86,0	72,0	86,2	51	77	70,1
E	78,7	57,0	79,5	51	83	67,4
F	86,5	58,0	68,5	57	86	60,3
G	86,1	70,5	92,1	55	82	74,8
H	84,0	56,5	76,8	52	83	70,6
I	79,6	63,0	77,7	49	80	58,9

La confrontation de ce tableau et de ceux qui traitent des quantités produites, montre clairement que le taux de consommation s'accroît avec la quantité de bon fourrage mise à la disposition des animaux (herbage des Mesnils 1950 et de Landremont 1951) alors qu'il diminue au fur et à mesure où la quantité de fourrage de qualité moyenne ou médiocre mise à leur disposition s'accroît (herbage des Mesnils 1951 et 1952, de

Herbage des Mesnils IV

Parcelles	Année 1950 Pourcentage de production récoltée en			Année 1951 Pourcentage de production récoltée en			Année 1952 Pourcentage de production récoltée en		
	Printemps	Été	Automne	Printemps	Été	Automne	Printemps	Été	Automne
T	60,2	23,4	16,4	28,0	33,1	38,9	70,0	25	5
A	76,8	16,8	6,4	34,2	28,5	37,3	66,2	27,6	6,2
B	74,9	20,4	4,7	47,6	36,4	16,0	56,6	31,4	12,0
C	77,4	16,9	5,7	55,5	25,7	18,8	46,8	33,4	19,8
D	68,8	23,8	7,4	31,2	34,5	34,3	58,8	33,0	8,2
E	72,9	19,2	7,9	50,2	36,6	13,2	45,6	40,5	13,9
F	68,0	22,4	9,6	53,5	30,9	15,5	46,4	33,8	19,8
G	59,6	25,6	14,8	30,6	35,1	34,3	70,7	23,4	5,9
H	61,2	25,2	13,6	42,0	29,8	28,2	50,0	37,2	12,8
I	58,7	28,0	13,3	48,0	31,5	20,5	52,6	32,3	15,1

Herbage de Landremont II

Parcelles	Année 1950 Pourcentage de production récoltée en			Année 1951 Pourcentage de production récoltée en			Année 1952 Pourcentage de production récoltée en		
	Printemps	Été	Automne	Printemps	Été	Automne	Printemps	Été	Automne
T	50,7	31,8	17,5	65,4	19,2	15,4	88,7	8,4	2,9
A	48,9	31,1	20,0	73,3	15,0	11,7	88,2	8,7	3,1
B	41,5	30,6	27,9	72,6	16,1	11,3	82,9	11,2	5,9
C	39,2	36,2	24,6	65,3	25,7	9,0	79,6	10,0	10,4
D	48,3	34,8	16,9	67,4	19,4	13,2	80,7	10,6	8,7
E	47,5	29,7	22,8	65,6	18,7	15,7	77,9	11,4	10,7
F	40,2	37,0	22,8	60,8	29,4	9,8	76,5	10,1	13,4
G	47,5	32,9	19,6	60,7	23,0	16,3	79,4	13,0	7,6
H	58,0	25,8	16,2	54,6	32,3	13,1	76,3	9,7	14,0
I	37,1	30,8	32,1	54,8	30,0	15,2	78,5	12,0	9,5

Landremont 1950 et 1952). Rien ne sert de chercher à produire de forts tonnages sur des prairies médiocres : il faut d'abord en améliorer le peuplement, puis seulement en tirer parti.

D. — **Rythmes de production**

Le dispositif d'essai choisi nous a permis de mettre en évidence dans tous les cas, au cours des trois années, l'existence d'interactions significatives entre traitement fumure et époques d'exploitation.

Cette interaction montre que la fourniture des divers types de fumures azotées a modifié de manière variable les rythmes de production des parcelles auxquelles elles ont été appliquées. Est-il possible, à la lumière des résultats, de prévoir quelles modifications sont apportées par ces fumures ? Nous allons essayer de le voir. *Herbage des Mesnils IV*.

Pour simplifier, nous avons divisé l'année de pâturage en 3 périodes : Printemps (avril, mai et juin), Été (juillet-août), Automne (septembre, octobre). L'idéal, sur une pâture, serait d'obtenir 1/3 de la production au cours de chacune des trois saisons. Biologiquement, et dans des conditions naturelles, nous savons que ceci est impossible, mais l'apport de fortes doses de fumure azotée a la réputation de « retarder la végétation ». Ce fait est certain pour les céréales, chez lesquelles la période de croissance des organes végétatifs est prolongée, et la maturité légèrement retardée. En est-il de même en ce qui concerne les plantes de prairies ? Le simple examen du tableau précédent indique, qu'en général, l'inverse se produit.

Trois faits apparaissent clairement :

— En général, l'application d'une fumure azotée, même de manière fractionnée, déséquilibre la production d'un herbage, favorisant par trop la croissance de l'herbe au printemps, saison où normalement elle est en excès (résultats de 1950), lorsque les espèces figurant dans le peuplement sont susceptibles de « répondre » à l'apport d'engrais.

— L'action modificatrice du rythme de production est plus marquée au fur et à mesure que la dose d'azote fournie s'accroît, et le purin est, dans ce sens, plus nocif que le nitrate. (Résultats de 1950 et surtout de 1951.)

— « L'année » favorise plus ou moins l'extériorisation de ces phénomènes. Ils sont plus accentués en 1950 et 1952, qu'en 1951, dans l'herbage des Mesnils.

Les résultats résumés dans le tableau « Herbage de Landremont II » ne sont pas du même ordre que les précédents. Ici, au contraire, sur la mauvaise flore de départ, les engrais azotés ont eu un effet régularisateur de la production au cours des diverses saisons de 1950. En 1951, cette action s'est poursuivie dans les parcelles traitées au nitrate ; celles qui ont reçu des doses fortes du mélange Purin-nitrate, ou de Purin ont vu leur production estivale s'accroître en pourcentage, mais au détriment de leur production automnale. Le Purin à faible et moyenne doses a nettement déséquilibré le rythme de croissance des espèces composant le gazon, surtout au printemps. En 1952, le déficit des parcelles fumées en espèces susceptibles de réagir fortement à l'apport d'azote, se traduit, comme dans l'herbage des Mesnils, par l'obtention de quantités de fourrage à peu près identiques aux diverses saisons, mais faibles.

Que conclure de ces résultats, compte tenu de tout ce que nous savons déjà au sujet des parcelles d'essais situées dans les deux herbages ?

Sur des prairies de bonne qualité, l'application de fumures de types 1 (N_2) — 1,4 (P_2O_5) — 1,3 (K_2O) ; 1 (N_2), 0,7 (P_2O_5), 0,6 (K_2O) ; 1 (N_2), 0,4 (P_2O_5), 0,4 (K_2O), déséquilibre fortement le rythme de production en première année d'utilisation, et d'autant plus si l'azote est fournie sous forme de Purin ; les herbages fournissent un pourcentage très élevé de la récolte au printemps.

Sur des prairies de qualité moyenne ou se dégradant, ces fumures semblent provoquer au contraire une régularisation du rythme de production d'autant plus nette que l'azote est fournie sous forme de Purin.

Ceci est, dans les deux cas, fortement lié aux modifications de flore observables dans les parcelles, et pratiquement nous tirons les mêmes enseignements qu'à la fin du paragraphe précédent, mais en considérant un autre aspect du problème de la production des herbages.

E. — **Qualité des fourrages récoltés**

Il nous reste à examiner quelle fut, au cours des trois années 1950, 1951 et 1952, l'influence des fumures sur la valeur nutritive du fourrage. Comme pour les analyses effectuées avec les prélèvements de l'herbage de Golias, seules les teneurs en matières sèches et en azote pour cent de matières sèches ont été déterminées.

On peut se demander si l'apport d'une fumure azotée modifie sensiblement la teneur en azote du fourrage récolté sur les parcelles traitées. Ceci ne semble pas se produire de manière régulière.

Année 1950. — Seuls les résultats de l'herbage de Landremont II sont suffisamment nombreux pour permettre une interprétation.

Mois de mai (10/V) : la moyenne des teneurs en matières sèches de tous les prélèvements se situe aux environs de 25,10 % ± 0,71. Aucun effet systématique des fumures ne semble ressortir. L'herbe récoltée sur l'ensemble des parcelles contenait en moyenne 13,30 ± 0,23 de protéines, en pour cent de la matière sèche, et là encore, aucun effet systématique ne peut être mis en évidence.

Mois de juin (24/VI) : les deux valeurs citées précédemment sont, pour cette période, voisines de 30,2 % et 14,6 % sans nette distinction des types de parcelles.

Année 1951. — Herbage : Mesnils IV

M. S. = Matières sèches N_2 = Azote en % de la Matière sèche

Traitements	Dates d'exploitation									
	19/V		7/VII		2/VIII		5/IX		9/X	
	M. S.	N_2	M. S.	N_2	M. S.	N_2	M. S.	N_2	M. S.	N_2
T	22,6	2,66	25,2	3,23	22,6	3,91	22,5	4,22	28,1	3,96
A	21,8	2,62	28,0	2,21	27,5	3,46	21,8	4,12	26,6	3,78
B	22,8	2,66	—	—	27,5	3,14	22,5	3,73	26,9	3,95
C	17,8	3,32	27,6	2,57	25,1	3,03	23,4	3,64	27,5	3,97
D	24,4	2,64	29,3	2,85	24,0	3,55	22,2	4,02	27,8	3,79
E	21,4	2,78	28,1	2,59	26,1	3,37	24,4	3,89	24,0	4,14
F	17,3	3,21	25,1	2,75	25,0	3,39	25,0	3,50	25,6	3,88
G	23,0	2,70	27,4	2,94	22,9	3,85	20,6	4,04	26,5	4,03
H	22,0	3,24	28,7	—	24,9	3,41	26,7	3,50	25,8	3,99
I	21,0	3,11	30,0	2,32	24,6	3,76	22,7	3,77	25,6	4,25

Année 1951

Herbage : Landremont II

M. S. Matières sèches N_2 = Azote en % de la Matière sèche

Traitements	Dates d'exploitation							
	8/V		23/VI		6/VIII		15/IX	
	M. S.	N_2	M. S.	N_2	M. S.	N_2	M. S.	N_2
T	21,8	2,53	25,5	2,14	29,0	2,63	22,1	3,72
A	28,4	2,93	24,2	1,91	28,6	2,70	26,2	3,59
B	17,4	3,12	20,9	2,67	29,0	2,55	25,1	3,27
C	17,2	3,60	19,9	2,34	29,3	2,48	25,8	3,08
D	19,8	2,71	25,9	1,85	27,6	2,50	24,1	3,91
E	19,3	3,20	24,2	2,08	27,8	2,74	25,0	3,43
F	17,5	3,70	23,5	2,20	32,0	2,66	24,4	3,08
G	23,0	2,72	26,4	2,07	27,1	2,71	27,9	3,53
H	20,2	3,10	21,7	2,12	27,9	2,67	29,0	3,55
I	19,7	3,51	19,9	2,64	27,4	2,80	27,2	3,58

Mois d'août (28/VIII) : le fourrage moyen, à cette époque contenait 25,15 % ± 1,04 de matières sèches et 14,12 % ± 0,10 de protéines dans la matière sèche. Cette fois, les teneurs en matières sèches s'accroissent en fonction de la dose d'azote fournie sous forme de Purin, aux parcelles ainsi traitées, l'évolution inverse étant observée sur celles qui ne recevaient que du nitrate ; les teneurs en protéines en % de la matière sèche ne varient pas sensiblement d'une parcelle à l'autre.

Mois d'octobre (19/X) : un phénomène inverse se manifeste : le fourrage récolté sur les carrés « Témoin » est celui dont la teneur en matières sèches est la plus élevée. Sur les autres, cette teneur diminue d'autant plus que la dose de fumure azotée s'élève. Par ailleurs, les teneurs en protéines s'accroissent régulièrement avec les quantités d'azote fournies aux parcelles.

D'après les premiers résultats résumés ci-dessus, on entrevoit l'impossibilité de conclure de manière générale relativement à l'influence de l'apport de diverses doses de fumure azotée sur les teneurs en protéines des fourrages récoltés. Les données de 1951 figurant dans les deux tableaux précédents confirment ces faits, et permettent d'attirer l'attention sur l'importance des variations saisonnières de cette influence.

Au cours de 1952, les mêmes analyses ont été poursuivies. L'examen des résultats obtenus fait apparaître les éléments suivants.

Herbage des Mesnils.

Lors de la première exploitation (28 avril), la teneur en matières sèches du fourrage récolté sur la parcelle témoin est 20,6 %. Celui des autres traitements est d'autant moins aqueux qu'il a été prélevé sur des parcelles recevant une plus forte fumure, les teneurs moyennes en ma-

tières sèches étant échelonnées de manière croissante après les traitements Purin, mi-Purin, mi-Nitrate, Nitrate. Les teneurs en azote des échantillons analysés sont d'autant plus faibles qu'ils proviennent de parcelles fumées plus intensément, 'au nitrate, avec le mélange Purin-Nitrate et au Purin.

En mai, des constatations parallèles peuvent être faites.

Lors du 3[e] passage des animaux (2 juillet), la teneur en matières sèches du fourrage produit par les parcelles recevant du Purin est maximum pour la dose moyenne (28,2 % contre 26,2 et 20,6 pour A et C) ; par ailleurs, la teneur en azote de l'herbe va en diminuant au fur et à mesure que la quantité de fumure apportée s'accroît (3,42 — 3,23 — 2,90 % de la matière sèche). Sur les parcelles à fumure mixte, l'évolution des teneurs en azote se produit dans le même sens (3,60 — 3,53 — 3,0), alors que celle des teneurs en matières sèches est inversée (23,5 — 23,5 — 27,9 %). Enfin, sur les parcelles recevant du nitrate, teneurs en matières sèches et en azote, croissent parallèlement aux doses de fumure (17,5 — 20,4 et 23, 3 % — 2,99 — 3,39 — 3,43 %).

En août, pour toutes les catégories de traitements, la teneur en azote est inverse de l'importance de l'apport d'engrais. Par ailleurs, la teneur en matières sèches lui est directement corrélative.

Aucun parallélisme net entre l'intensité de la fumure et l'une ou l'autre des qualités du fourrage précédemment analysées ne se manifeste à l'époque de la dernière pâture (15 octobre).

Herbage de Landremont.

En aucune saison, il n'est possible de tirer des conclusions aussi nettes que celles qui sont apparues dans le cas précédent.

A chaque exploitation, un échantillon spécial de fourrage fut prélevé dans le but de déterminer le pourcentage de Légumineuses qu'il renfermait. De nombreuses publications font mention d'une corrélation entre la teneur en protéines d'un fourrage et la proportion de Légumineuses qu'il renferme. Pour chaque époque de récolte, dans les deux essais, le coefficient caractérisant l'intensité de cette relation a été calculé. En fait, il n'est significativement différent de zéro qu'une fois sur 8. Ceci démontre qu'un bon herbage, au sens où les praticiens l'entendent, peut ne pas être « riche en trèfle ».

Dates d'exploitation	Teneur moyenne en Légumineuses des échantillons (sur 100 g)	Teneur moyenne en N_2	Valeur de r	Signification
Herbage des Mesnils				
28 avril	23 g	2,93	+ 0,727	$P \leqslant 0,05$
28 mai	28	2,50	+ 0,560	NS
2 juillet	36	3,31	— 0,027	NS
2 août	27	3,78	+ 0,476	NS
15 octobre	7	3,38	— 0,133	NS
Herbage de Landremont				
16 avril	10	3,32	+ 0,005	NS
26 mai	24	2,45	+ 0,247	NS
19 juillet	24	2,10	+ 0,210	NS

RÉSUMÉ ET CONCLUSION

Ces deux premières séries d'essais sur prairies pâturées nous ont permis de tirer un certain nombre d'enseignements pratiques sur lesquels nous n'avions, en France, que peu de données concrètes. Nous avons tenté de les souligner au cours de cet exposé. Les résultats obtenus à Courcelles-Chaussy ne sont évidemment pas transposables à toutes les régions, tout au moins dans leur ensemble. Certains cependant semblent valables dans tous les cas. Nous pouvons les résumer succintement en guise de conclusion :

La reconstitution d'une prairie permanente par semis après labour est une opération qui n'est à tenter que lorsqu'on a vérifié la trop grande pauvreté de la flore en éléments productifs.

Le semis d'un mélange fourrager doit être effectué, non seulement en tenant compte des possibilités mécaniques de distribution régulière des graines qui le constituent, mais surtout des exigences biologiques des semences afin que toutes soient placées dans de bonnes conditions de germination.

Il est intéressant d'utiliser des souches sélectionnées des diverses espèces fourragères, à condition toutefois qu'elles aient été créées en tenant compte des exigences du milieu où l'on désire les employer.

L'application de fumures azotées à fortes doses permet d'obtenir des rendements très élevés, dans les pâtures ; cependant cette conclusion ne doit pas être considérée comme un axiome, tout comme le cloisonnement des herbages ne doit pas conduire à un mode d'exploitation rigide. Il est tout aussi nécessaire d'effectuer une rotation dans l'application des fumures azotées sur les divers parcs d'une exploitation, que de laisser au bétail uniquement la superficie journalière nécessaire à son alimentation à l'intérieur d'un parc, superficie plus ou moins importante suivant que l'herbe y pousse moins ou plus vite.

La valeur de l'herbe est le reflet du mode d'exploitation auquel est soumis la prairie. L'herbager possède de nombreux moyens de l'améliorer : choix du stade d'exploitation, des fumures utilisées, des travaux superficiels du sol. Il reste encore beaucoup de facteurs dont nous ne savons pas tirer un profit maximum. Des essais futurs nous apporteront peu à peu de nouvelles solutions à ces problèmes.

BIBLIOGRAPHIE

CAPUTA (J.). — Rapport d'activité 1932-1950. *Station Fédérale d'Essais et de Contrôle de Semences*, Mont-Calme, Lausanne p. 83, 1952.

DAVIES (R. O.), MILTON (W. E. F.), LLOYD (J. R.). — Pasture productivity in Mid. Wales I. Experimental methods of measurement *Emp. J. exp.*

Agric. XVIII, 71, 203-217, 1950. — II. Botanical modifications in experimental plots, palatability and efficiency of herbages. *Emp. J. exp. Agric.*, XVIII, 72, 264-270, 1950.

DENWARD (Th.), JULEN (G.). — Nagra synpunkter pa konstgodselns användning till, permanenta betsvallar och dess inverkan pa askastning och kvalitet. *Sve. Uts. Tidskrift*, LXII, 1, 32-63, 1952.

GISIGER (L.). — Organic manuring of grassland. *J. Brit. Gr. Soc.* V, 1, 63-80, 1950.

GREEN (J. O.). — Herbage sampling errors and grazing trials. *J. Br. Gr. Soc.* IV, 1, 11-16, 1949.

HEDIN (L.) et LEFEBVRE (J. M.). — Les méthodes d'analyse botanique dans l'étude agronomique des prairies. *An. Amél. Pl.*, 3, 1951.

JANTTI (A.). — Statistical estimation of the output of different types of pasture in Finland. *J. Br. Gr. Soc.*, IV, 1, 25-32, 1949.

KLAPP (E.), MORGENWECK (G.), SCHULZE (E.). — Vergleich einer gleichbleibenden und einer in verschiedenen Zeitabständen wechselnden Düngungweise auf Wiesenland. *Zt. für Pflanzenernährung, Düngung, Bodenkunde* LV, 2, 111-124, 1951.

LINEHAN (P. A.), LOWE (J.). — The output of pasture and its measurement. *J. Br. Gr. Soc.* I, 1, 7-35, 1946.

LINEHAN (P. A.), LOWE (J.), STEWART (R. H.). — The output of pasture and its measurement. II. *J. Br. Gr. Soc.*, II, 3, 145-168, 1947. *J. Br. Gr. Soc.*, VII, 3, 73-98, 1952.

RAYMOND (W. F.). — The problem of measuring the nutritive value of herbage. *J. Br. Gr. Soc.*, VI, 3, 139-146, 1951.

REBISCHUNG (J.). — Guide pratique d'expérimentation sur les herbages. *Imprimerie Nationale, Paris 1950.*

SEARS (P. D.). — The technique of pasture measurement. *N.Z. J. of Sc. Tec.*, XXXIII, 1, 1-29, 1951.

VAN DEN HENDE (A.), VAN SLYCKEN (A.), COTTENIE (A.). — Invloed van een langdurige eenzijdige bemesting op de opbrengst en de chemische samenstelling van enkele grassen en van witte klaver. *Med. Landb. Gent.*, XVII, 2, 359-366, 1952.

VAN DEN HENDE (A.), VAN SLYCKEN (A.), ANDRIES (A.). — Productie botanische en chemische samenstelling van een grassenassociatie onder invloed van een langdurige eenzijdige bemesting. *Med. Landb. Gent.*, XVII, 2, 367-375, 1952.

WAGNER (R. E.), HEIN (M. A.), SHEPHERD (J. B.), ELY (R. E.). A comparison of cage and mower strip methods with grazing results in determining production of dairy pastures. *Agr. J.* XLII, 10, 486-491, 1950.

WEISE (F.). — Der Einfluss der Düngung und Beweidung auf die Veränderung von Pflanzenbeständen des Dauerngrünlandes. *Schriftenreihe des A. I. D.*, 50, 1952.

ZÜRN (F.). — Versuche über praktische Wiesendüngung. *Veröff. Bundesanst. Alpine Landw. Admont.* 4, 69-87, 1951.

ZÜRN (F.). — Die Düngung des Dauerngrünlandes im Frühjahr und Sommer. *Bundesanst. Alpine Landw. — Der Pflüg*, 3, 8 p., 1951.

DOCUMENTATION

GÉNÉRALITÉS

1. Cytologie

BEDDOWS (A. R.), KEITH (J.). — **Chromosome numbers in Holcus mollis.** (Nombres chromosomiques chez *Holcus mollis.*) *Nature*, CLXXI, 938, 1953.

Note signalant l'existence d'une forme pentaploïde ($2n = 35$) de *Holcus mollis*. Des sondages réalisés dans diverses localités anglaises ont révélé la prédominance de cette forme sur celles à 28 et 42 avec lesquelles elle coexiste.

S. E.

KEITH (J.). — **The cytology of some British species of Agrostis and their hybrids.** (Étude cytologique de quelques espèces anglaises d'Agrostis et de leurs hybrides.) *Brit. Agric. Bull.*, V, 23, 1953.

A. Canina comprend 2 variétés : *arida* est vraisemblablement une forme autotétraploïde de *fascicularis*. A la différence d'*A. canina arida* avec qui il donne des hybrides dont la méiose est parfaitement normale, *A. tenuis* 4x se comporte comme un allopolyploïde. Les hybrides entre *A. stolonifera* 4x *A. tenuis* d'une part, *A. arida* d'autre part, présentent des anomalies d'appariement surtout importantes dans ce dernier cas. *A. tenuis* et *A. stolonifera* croisés par *A. gigantea* 6x offrent un comportement identique : 14 bivalents + 7 univalents par cellules mères des grains de pollen, explicable sur la base de différences génomiques.

Cette analyse succincte souligne l'intérêt d'une étude cytogénétique plus approfondie de ce genre.

S. E.

GRANHALL (I.), EHRENBERG (L.) et BORENIUS (S.). **Experiments with chronic gamma irradiation on growing plants.** (Expériences d'irradiation prolongée de plantes en voie de croissance par les rayons-gamma.) *Bot. Not.*, II, 155-162, 1953.

Une source de cobalt radioactif d'une puissance de 2,6 rhm a été disposée en plein champ, d'avril à octobre 1952. Les réactions des plantes environnantes ont été étudiées en fonction de leur distance à la source radioactive. Les résultats les plus nets ont été obtenus chez *Vicia faba*, *Hordeum vulgare*, arbres fruitiers et houblon, et concernent notamment des anomalies de feuillage, des retards de végétation et de la stérilité.

S. E.

MARKS (C. E.). — **Genetical studies in pears. VI. Giant bud sports.** (Études cytogénétiques chez le poirier. VI. Bourgeons géants anormaux.) *J. Hort. Sci.*, XXVIII, 2, 141-144, 1953.

Deux mutants géants polyploïdes ayant leur origine dans une chimère périclinale des variétés de poires « *Improved fertility* » et « *Double Williams* », sont décrites par l'auteur. Tous deux avaient un épiderme diploïde. Ils ne présentaient aucune différence par rapport aux témoins diploïdes quant à la taille des stomates. La plus faible fréquence des stomates dans « *Double Williams* » tétraploïde serait attribuée à un étirement de l'épiderme, dû lui-même à un plus grand volume de mésophylle chez les tétraploïdes. La fréquence des stomates est plus uniforme de feuille à feuille chez les tétraploïdes et cela serait dù au fait que la stabilité physiologique des tétraploïdes est plus grande que celle des diploïdes.

L'auteur pense que toutes les mutations somatiques dans les fruits sont très probablement des chimères périclinales.

Y. C.

MORRISON (J. W.). — **A new technique for pollen grain study in the Gramineae.** (Nouvelle technique d'étude des chromosomes du grain de pollen chez les graminées.) *Cand. J. Agric. Sci.*, XXX, 4, 399-401, 1953.

Cette technique qui facilite l'étude des chromosomes du grain de pollen consiste essentiellement en la fixation au Carnoy ou à l'alcool acétique d'anthères prétraitées par un agent mitoclasique. Coloration au Feulgen préférable au carmin acétique et montage en squash où la préférence doit être donnée aux montages temporaires.

S. E.

O'MARA (J. G.). — **Cytogenetic studies on Triticale II. The kinds of intergeneric chromosome addition.** (Études cytogénétiques chez un Triticale. II. Le mode d'association des chromosomes.) *Cytologia*, XVI, 225-232, 1951.

G. O'MARA étudie la descendance d'un hybride amphidiploïde de blé x seigle obtenue après plusieurs autofécondations.

Les lignées additionnent presque toutes les 21 bivalents du blé, plus 1, 2, quelquefois 3 chromosomes du seigle à l'état univalent. La présence d'un ou d'une partie d'un chromosome de seigle produit des plantes plus courtes, plus précoces que le blé, qui sont toujours velues à la base de l'épi (caractère « hairy neck » signalé pour chaque hybride blé x seigle depuis qu'on en obtient).

La méiose est généralement normale pour les chromosomes du blé ; le plus souvent un seul chromosome du seigle (dit chromosome I) survit aux méioses subies par les générations successives. Il peut apparaître sous des formes différentes dans la garniture chromosomique :

1 univalent normal à 2 bras inégaux,
1 chromosome télocentrique représentant le grand bras,
1 isochromosome représentant une duplication de ce grand bras,
1 chromosome télocentrique représentant le petit bras,
1 isochromosome représentant une duplication du petit bras.

Toutes ces formes proviennent d'une non division ou d'une division anormale du chromosome I. Tous les gènes ayant une influence sur la morphologie des plantes hybrides paraissent localisées sur le grand bras du chromosome I.

S. OM.

2. Génétique

KHAMHONONDA (I.). — **Quantitative inheritance of fruit size in red pepper.** (*Capsicum frutescens L.*). (Transmission héréditaire quantitative de la taille du fruit chez le poivron (Capsicum frutescens L.). *Genetics*, XXXV, 322-343, 1950.

La taille du fruit du poivron est étudiée sur deux variétés et la descendance de leur hybride jusqu'en F_4 plantées ensemble dans un essai en blocs. Des modèles théoriques basés sur différentes hypothèses faites sur le mode d'action des gènes sont comparés aux chiffres observés pour les moyennes et les variances des différentes générations.

L'auteur conclut à l'impossibilité de séparer la longueur et la largeur des fruits et les réunit dans un index de forme ; pour lequel il met en évidence l'action d'un gène pour lequel la F_2 présente une disjonction 3 : 1.

La transmission du poids du fruit semble cadrer avec le modèle logarithmique, où l'action des gènes est multiplicative et non additive.

M. R.

3. Physiologie

FRIESEN (G.) et OLSON (P. J.). — **The effect of 2,4-D on the developmental processes in barley and oats.** (Effet du 2,4-D sur le processus de développement chez l'orge et l'avoine.) *Cand. J. Agric. Sci.*, XXXIII, 4, 315-329, 1953.

Une orge et une avoine ont été traitées au 2,4-D, en serre, de la levée jusqu'à la post-épiaison. Des microphotographies ont été prises à chaque traitement pour déterminer le stade de développement du point végétatif.

Chez l'orge, on a noté deux périodes critiques. La première, au stade plantule, coïncidait avec l'apparition des ébauches foliaires et la différenciation des premiers entre-nœuds de l'épi ; des déformations de feuilles ont caractérisé le début de cette période, des déformations d'épi en ont caractérisé la fin. La seconde période débutait à un stade plus avancé de la montée et se terminait à la pré-épiaison. Elle est caractérisée par l'apparition de stérilité, coïncidant avec des traitements aux stades : différenciation des anthères, des stigmates et début de croissance des pièces florales.

Des résultats analogues ont été obtenus chez l'avoine. Toutefois les déformations foliaires se sont manifestées pendant une plus longue période. La différenciation des anthères a commencé beaucoup plus tôt et celle du pistil plus tard que chez l'orge.

C. Mo.

LA TOISON (M.). — **Éclairage artificiel et végétation**. *B. T. I.*, 78, 269-275, 1953.

La rentabilité d'un équipement artificiel étant primordiale, l'auteur souligne en premier lieu que la détermination précise du minimum d'énergie lumineuse nécessaire est complexe en fonction de nombreux facteurs tels qu'étendue, composition du spectre, puissance, durée de l'éclairement, degré hygrométrique, température, etc... Ces facteurs sont réglables dans la chambre d'essai de Beltsville (U. S. A.) décrite comme modèle de serre expérimentale en vue

d'étudier l'influence de la lumière sur les plantes avec un éclairement pouvant atteindre 20 000 lux.

A propos des radiations invisibles, l'auteur signale que les lampes à incandescence fournissent un taux d'infra-rouge très supérieur à celui du rayonnement solaire. Le rappel des données essentielles sur la photosynthèse et les phototropismes permet de signaler l'utilisation rentable du tube fluorescent comme élément pour obtenir une croissance normale. L'usage de lampes à incandescence est conseillée pour les études sur le photopériodisme. Les essais de O. E. U. GELIN sur l'éclairage intermittant sont signalés. Enfin certaines applications pratiques sont détaillées telles que : le forçage des tulipes par éclairement artificiel réduit de lampes à incandescence ; l'éclairage d'apport par tubes fluorescents et lampes à vapeurs de mercure à haute pression assurant le départ au semis et la floraison précoce des concombres, tomates, gloxinies ; les retards provoqués dans le déclenchement de la floraison appliqués par exemple aux Begonias pour augmenter la formation de boutures, l'accélération obtenue dans la croissance des fraisiers, enfin l'obtention de germes optimum dans les caves de stockage des pommes de terre équipées avec des tubes fluorescents à éclairement réduit.

B. S.

6. Statistique

NELDER (J. A.). — **Some genotypic frequencies and variance components occuring in biometrical genetics.** (Fréquences génotypiques et composantes de la variance se présentant dans les études de génétique biométrique.) *Heredity*, VI, 3, 387-394, 1952.

L'auteur s'appuie sur les études de MATHER relatives à l'analyse dans la descendance du croisement de deux lignées pures, de la variation de caractères dont l'expression phénotypique est continue.

Il présente des formules générales indiquant la relation, dans une population, entre les fréquences génotypiques initiales de deux gènes liés et celles obtenues après k générations d'autofécondation ou de croisement en retour avec l'un des homozygotes. Il applique ces formules à l'expression des composantes de la variance dans divers cas.

A. V.

8. Techniques Culturales

HUGUET (M[me] et M.) et BORDAS (M.). — **Influence de la fumure sur prairie naturelle de fauche.** *Ann. Agron.* 1, 1-13, 1953.

Aux environs d'Avignon, sur de vieilles prairies de fauche bien irriguées par les eaux de la Durance, les éleveurs épandent tout leur fumier. Cette pratique ne paraît pas recommandable, tant du point de vue de la qualité que de la quantité du fourrage obtenu. La flore est principalement formée de Dactyle, Trèfle violet, Lotier, Fromental, Plantain lancéolé et Pissenlits. Des essais comparatifs de fumure indiquent la nécessité de l'emploi d'engrais chimiques phosphatés et potassiques et les auteurs recommandent la formule suivante : 125 kg de sulfate d'ammoniaque, 240 kg de nitrate de chaux, 400 kg de superphosphate et 125 kg de sulfate de potasse à l'hectare.

M. KER.

PHILLIPS (W.). — **The effects of rabbit grazing on a reseeded pasture.** (Effets de la pâture des lapins sur une pâture resemée).) *J. Brit. Grassl. Soc.*, VIII, 2, 169-181, 1953.

Une prairie resemée a été protégée plus ou moins longtemps de la pâture des lapins, après la levée. Les différentes espèces semées ont plus ou moins souffert de cette pâture : la plus sensible étant le Ray-grass d'Italie, puis le Ray-grass anglais, le Trèfle blanc, enfin le colza. Les diminutions de rendement ont été de l'ordre de 40 à 60 % suivant la durée de pâture des Rongeurs. La proportion de mauvaises herbes était beaucoup plus élevée sur les parcelles broutées.

L'intensité de broutage a eu une répercussion très nette sur la composition botanique du gazon, déjà observable 3 mois après le semis, et de plus en plus accentuée 15 mois après le semis.

Un broutage très précoce, et poursuivi, compromet très sensiblement la repousse des espèces intéressantes, et peut provoquer une diminution de rendement de 60 %.

J. RE.

SEARS (P. D.), THURSTON (W. G.). — **Effect of sheep dropping on yield, botanical composition and chemical composition of pastures.** (Effet des déjections des moutons sur le rendement, la composition botanique et chimique de fourrages récoltés sur pâture.) *N. Zeal. J. Sci. Tech.*, XXXIV, A, 5, 445-459, 1953.

Les rendements en matières sèches notés sur parcelles pâturées par des moutons, sans ou avec restitution des déjections, ne diffèrent pas. Par contre, dans la première série de parcelles, le fourrage est surtout constitué de Trèfle violet pendant l'été et l'automne, le ray-grass y étant beaucoup moins fréquent que dans la seconde catégorie. La répartition de la production saisonnière varie selon les traitements : en été, les parcelles ne recevant pas de déjections sont les plus productives, alors que les autres le sont plus en hiver et au printemps. Les teneurs en calcium sont plus élevées, et en potassium plus faibles, dans le fourrage produit sur les parcelles sans déjections, dont la réaction à une fumure calcique est plus marquée.

Deux années plus tard, les rendements en blé obtenus sur les deux catégories de parcelles ne diffèrent pas significativement.

J. RE.

WALKER (T. W.), EDWARDS (G. H. A.), CAVELL (A. J.), ROSE (T. M.). — **The use of fertilizers on herbage cut for conservation. III. Effect of fertilizers and time of application on the yield, chemical and botanical composition of herbage cut for drying.** (L'emploi d'engrais pour la production de fourrage à conserver. III. Effet des engrais et de leur époque d'application sur le rendement, la composition chimique et botanique de fourrage à déshydrater.) *J. Brit. Grassl. Soc.*, VIII, 1, 45-70, 1953.

Des apports d'azote accroissent le rendement en matières sèches, et les applications fractionnées après chaque coupe sont plus efficaces que la fourniture de la même fumure en une seule fois. Par contre, l'efficacité d'un apport unique de fumures complètes ne diffère pas de celle d'apports fractionnés des trois éléments Azote — Acide phosphorique — Potasse.

Un apport fractionné abaisse en moyenne le rendement en Légumineuses d'une tonne par hectare, alors que l'application en une seule fois de la même dose de cet élément le diminue de 1,3 tonne par hectare.

En présence d'azote, les apports en acide phosphorique et potasse n'assurent pas le maintien des Légumineuses dans un peuplement, alors qu'en l'absence de cet élément, ces mêmes apports accroissent le rendement des Légumineuses d'environ 3 à 4 quintaux par hectare.

On récupère sous forme de surcroît de protéines, environ 50 à 60 % de l'azote appliquée en fumure, ceci étant valable en année normalement humide, et pour de faibles doses de fumure. Les auteurs arrivent à la notion de réglementation de la fumure azotée.

J. RE.

CULTURES SPÉCIALES

1. Céréales

DA SILVA ADY (R.). — **The physiologic race concept in relation to the breeding of wheat resistant to leaf and stem rusts.** (Concept de race physiologique et création de variétés de blé résistantes aux rouilles brune et noire.) *2nd Latin Americ. Congress of plant geneticists and parasitologists, May, Archivo Ritotecnico del Uruguay,* V, 1, 10 p., 1952.

L'auteur observe que le fait d'utiliser un lot déterminé de variétés pour l'identification des races physiologiques ne satisfait pas aux exigences des programmes de création de variétés résistantes qui sont conduits dans des pays divers.

Il suggère notamment que des hôtes différentiels particuliers soient utilisés dans les diverses régions écologiques, définies par la dispersion de la maladie, et qu'une étude des races physiologiques soit entreprise du point de vue de la réaction au stade adulte de la plante.

A. V.

ERROUX (J.). — **Les blés des Oasis.** *Bull. Soc. Agric. Algérie,* n° 567, 1-10, 1952.

Rappel et description des caractéristiques botaniques et des particularités économiques présentées par les deux principales espèces de blé croissant dans les oasis du Sahara et qui furent collectées par DUCELLIER, puis FILLARD et FOLEY.

A l'intérieur des deux types principaux :

— *Triticum vulgare Host. var. vasicolum L. D.*

— *Triticum spelta L. var. Saharae L. D.*, existent de nombreuses formes dont la variabilité s'explique par les apports de semences étrangères et les hybridations naturelles des cultures non contrôlées.

Des études sur la systématique des blés à caractères *inflatum* et *breviaristatum* sont en cours à Rabat et à Maison-Carrée.

Tous ces types sont très sensibles à la rouille jaune qui peut fortement diminuer leur croissance.

La résistance aux dégâts des oiseaux, à l'égrenage et à la verse, offerte par des formes de *Tr. spelta L. var Saharae L. D.*, à grain nu mais glumes et glumelles rigides, telle que *El Khamra*, sont intéressantes mais leur possibilité de battage et leur productivité doivent être améliorées.

B. S.

International wheat-stem-rust conference. Winnipeg, Canada, janvier 277 CC, *Plant Industry Station*, Beltsville, 133 p., 1953.

Le rapport présente notamment une large information sur la distribution actuelle des races physiologiques de rouille noire dans les pays Nord-Américains, ainsi que sur les sources de résistance aux principales races (15 B particulièrement). Des études fondamentales sur la localisation chromosomique des gènes déterminant la résistance, entreprises à la suite des recherches de SEARS, sont exposées.

A. V.

JOHNSON (T.). — **Variation in the rusts of cereals.** (Variation présentée par les rouilles des céréales.) *Biol. Rew.*, XXVIII, 105-157, 1953.

L'auteur rassemble les principales recherches qui ont conduit à nos connaissances actuelles sur ce sujet ; il présente notamment, pour les principales espèces de rouilles (*P. graminis Triticum et Ov.*, *P. triticina*, *P. glumarum*), l'état des races physiologiques identifiées dans divers pays, et étudie les relations de la spécialisation du parasite avec la création et la culture de variétés nouvelles résistantes à certaines races.

Cette étude est accompagnée d'une importante bibliographie.

A. V.

GALLAY (R.), ZWEIFEL (J.), KELLER (C.). — **L'épuration de nos variétés de froment d'automne.** *Rev. Rom. Agric. Vitic. Arboric.*, VIII, 57-59, 1952.

Vingt-cinq à trente-cinq sélectionneurs participent sur leur domaine au maintien de la pureté des variétés de blé.

Chacun d'eux envoie une centaine de plantes de la variété à multiplier à une Station fédérale (Montcalm). Cette station retourne au sélectionneur les plantes les plus prometteuses et les plus représentatives de la variété, soit environ trente-cinq. Pendant deux ans, le sélectionneur suit la descendance de chaque plante représentant une famille. Les familles différant morphologiquement et physiologiquement dans le sens négatif sont éliminées. Les épurations sont faites sous la surveillance et le contrôle de la Station Fédérale.

Le produit de l'année est mis dans le commerce sous le nom de « semence d'origine ». Cette dernière donnant par analogie au cours des années suivantes la 2^e^ génération, 3^e^ génération.

Avec cette méthode, les épurations étaient trop nombreuses et trop dispersées pour que la Station puisse les surveiller, d'où certaines inégalités dans la qualité des semences et même dans la fidélité variétale.

Dans la nouvelle méthode utilisée, il n'y aura plus qu'une, ou un nombre très petit de domaines d'épuration ; exemple : l'épuration de la variété *Probus* se poursuivra sous la direction de la Station d'ŒRLIKON, sur le seul domaine de l'Ecole d'Agriculture de la RUTTI.

Le procédé de multiplication est le même. La semence issue de ces domaines d'épuration sera appelée « semence d'élite ». La surveillance sera plus grande. Elle permettra l'amélioration de la variété multipliée, car les auteurs pensent que l'identité génétique des plantes constituant une variété apparemment bien fixée n'est jamais absolue.

M. S.

KAUTER (A.) et HUBER (W.). — **Welche Hafersorte eignet sich an besten für den Anbau als grüngetreide, insbesonders als Bestandteil von Nachfrüchtgemengen ?** (Quelle variété d'avoine convient le mieux pour la production de fourrage vert, en particulier pour être utilisée comme tuteur d'un mélange semé en culture dérobée ?) *Die Grüne*, 8 p., 1953.

Des essais entrepris de 1948 à 1950 ont permis de classer les variétés d'avoine relativement à leur intérêt pour la production de fourrage vert à l'automne (semis fin août, récolte début novembre). Parmi les plus intéressantes figurent *Soldanelle, Flämingsgold*, parmi les bonnes variétés : *Pluie d'Or, Sirius, Soleil, Alaska* ; par contre, *Primus, Etoile, Brune de Mont-Calme*, ne conviennent pas. Les attaques d'*Oscinie* étant fréquentes à cette saison, les variétés les plus intéressantes sont celles qui se développent rapidement après germination. *Soldanelle*, à départ de végétation trop rapide risque d'inhiber dans une certaine mesure, le développement de la Vesce qui lui est associée.

J. RE.

Service de la Recherche Agronomique du Maroc. — **Résultats obtenus à la ferme expérimentale de Fès dans les essais culturaux combinés de variétés, d'époque et de densité de semis de blés tendres.** *Terre Marocaine*, n° 275, 7 p., 1952.

Les données précises sur les conditions de milieu dans lesquelles ont été réalisés ces essais en 1947-48, 1949-50 et 1950-51, sur les pratiques culturales adaptées à la région, doivent permettre aux agriculteurs indigènes de cultiver rationnellement les variétés les plus productives telles que *2.511, 982, 335*, en diminuant le poids de semences à l'hectare sur assolement régulier. Il est tenu compte des dates de semis établies en fonction des variétés, les semis précoces étant le plus souvent favorables à la végétation si l'humidité est suffisante.

B. S.

Stiching Cocobro. — **Konderesistentie en Kondebehoefte van Tarwerassen.** (Résistance au froid et besoins en froid des variétés de blé.) *Stiching voor Coordinatie van Cultuur en Onderzoek van Broodgraan, Wageningen, Bull. Tec.* V, 78 p., 1952.

Ce rapport présenté par le Dr S. BROEKHUIZEN résume les essais effectués principalement au champ, en 1950-51, en Allemagne et dans quelques régions hollandaises, portant sur un grand nombre de variétés originaires des Pays-Bas et de divers pays en Europe Occidentale. Les recherches faites à Wageningen sur lots de plantules ayant poussé en terre sous châssis puis arrachées au stade 2-3 feuilles et placées au frigidaire, ont permis à H. G. WITTENROOD et S. BROEKHUIZEN de conclure pour l'appréciation de la résistance variétale à l'importance des facteurs suivants : le degré d'endurcissement, la température de congélation, son degré qui doit varier suivant la distinction respective entre variétés peu résistantes ou très résistantes, sa durée, la température postérieure à la congélation.

Diverses études variétales sur les rapports entre les exigences au froid et le développement morphologique au printemps, apprécié suivant l'échelle détaillée de W. FEEKES, sur semis échelonnés, alternatifs et de printemps tendent à établir des distinctions entre blés d'automne et de printemps ; elles mettent en évidence des coïncidences entre la lenteur du développement d'une part et le besoin en froid, ainsi qu'une bonne résistance au froid d'autre part.

Ces semis ont également permis à W. FEEKES d'observer la résistance à la rouille noire, notamment dans les semis de printemps tardifs de variétés d'hiver afin de mettre en évidence la résistance intrinsèque de ces variétés.

En conclusion, une intéressante analyse posthume de H. L. VAN DE SANDE BAKHUIZEN classe les facteurs primordiaux de la résistance variétale du blé au froid indiquant les stades critiques, l'orientation précise des recherches à venir en rapport avec la vernalisation et l'endurcissement, celui-ci pouvant être « continuel », et sans croissance, avec température toujours basse ou « discontinue », et avec croissance, avec température basse la nuit, élevée le jour. Des plans d'essais sont suggérés. L'auteur conseille également d'exprimer le degré de résistance au froid par la teneur en sucre avant et après endurcissement. Le contrôle rigoureux des conditions de croissance des plantes jusqu'au stade 2-3 feuilles est actuellement réalisable grâce à l'équipement moderne de Wageningen.

Un tableau synoptique résume les résultats obtenus concernant, pour chaque variété, le degré de résistance au froid, le besoin en froid, l'alternativité, les résistances aux rouilles noire et jaune. Des essais ultérieurs viendront compléter ces résultats.

B. S.

2. Plantes sarclées

Anonyme. — **Essais culturaux comparatifs sur les variétés de betteraves sucrières en 1952.** *Syndicat Nat. Fabric. Sucre. I. T. B.*, 48 p., 1952.

Un ensemble d'essais de rendement a été réalisé par la méthode des blocs avec 6 répétitions. Il portait sur 10 variétés de betteraves sucrières et 7 champs.

Pour le poids des racines comme pour la richesse en sucre, la « variance champs » est considérable par rapport à la « variance variétés ». L'interaction variétés × champs est légèrement significative, le classement des variétés n'étant pas exactement le même d'un champ à l'autre. A part quelques exceptions, le classement des variétés pour le poids est l'inverse du classement pour la richesse.

J. M.

BENNETT (C. W.). — **Vein clearing on sugar beet induced by the beet leafhopper.** (Nervures claires produites par la cicadelle de la betterave.) *Phytopath.*, XLII, 10, 535-537, 1952.

Des cicadelles (*Circulifer tenellus*) non porteuses du virus du « Curly top » peuvent provoquer l'apparition de zones claires entourant les nervures des feuilles de betterave. Ce symptôme ressemble à celui du « Curly top ». On a pu, par croisement et sélection, produire une race de cicadelles dans laquelle 50 % des individus provoquent le pâlissement des nervures. Ce symptôme n'apparaît que sur les feuilles sur lesquelles se nourrissent les cicadelles et chez les plantes jeunes en pleine croissance. Il suffit d'une seule cicadelle pour provoquer des symptômes presque aussi prononcés que ceux produits par 10 ou 20 individus. Les mâles, les femelles ou les nymphes sont également capables de provoquer les dégâts.

J. M.

GASKILL (J. O.). — **A new sugar beet breeding tool — Two seed generations in one year.** (Une nouvelle technique pour la sélection de la betterave sucrière. Deux générations par an.) *Agron. J.*, XIV, 6, 338, 1952.

Il est assez facile de réduire à 6 ou 7 mois le cycle de développement de la betterave, en soumettant les plantes à une température de 10° et à la lumière

continue pendant 3 mois. Mais cette méthode étant pratiquement inutilisable en été, on peut difficilement obtenir réellement deux générations par an. Dans ce but, une nouvelle technique a été mise au point à Fort Collins. Elle comprend 3 phases distinctes :

1° *La préinduction.* — Pendant deux semaines à partir du semis, on laisse les jeunes plantules en serre chaude avec lumière continue fournie par une lampe à incandescence de 150 watts, placée à 75 cm au-dessus des pots.

2° *L'induction.* — Les plantes sont maintenues à une température de 8 à 10°, en lumière continue, les lampes étant placées à 55 cm des pots. La durée du traitement est au moins 10 semaines.

3° *La post-induction.* — La température ne doit pas excéder 15° la nuit et 26° le jour. Les moyennes journalières optimum étant 18°-20°. Lorsque la plupart des plantes ont des boutons floraux, on peut tolérer des températures de plus en plus élevées. Des températures trop basses ralentiraient le développement à ce stade. La nuit, les plantes doivent être éclairées artificiellement. La récolte a lieu, normalement 12 à 13 semaines après la fin de la période d'induction. L'inconvénient de la méthode est qu'on obtient généralement peu de graines.

J. M.

RIRIE (D.), MIKKELSEN (D. S.), BASKETT (R. S.). — **The effects of Maleic Hydrazide and 2-4-d on sugar beet growth and sugar content in certain field experiments.** (Effets de l'hydrazide maléique et de l'acide 2-4-D sur la croissance et la richesse saccharine des betteraves sucrières en champs.) *Proc. Amer. Soc. Sugar Beet Technol.*, 86-89, 1952.

Des pulvérisations d'hydrazide maléique à 0,3 % et d'acide 2-4-D à 0,025 % ont été appliquées sur des betteraves sucrières, respectivement à 3, 6 et 9 semaines de la récolte.

L'hydrazide maléique augmente la richesse saccharine, l'acide 2-4-D la diminue.

Si aucune modification du tonnage de racines n'est décelable par rapport au témoin non traité, la production de racines est significativement plus élevée avec le 2-4-D qu'avec l'H. M.

Enfin, et dans le cas d'une application à 3 semaines de la récolte, l'essai montre que l'H. M. augmente la production de sucre à l'hectare. Il serait donc intéressant de l'essayer à des intervalles inférieurs à 3 semaines de la récolte.

J. GI.

ULRICH (A.). — **Variability of open-pollinated, inbred and hybrid sugar beet varieties in greenhouse experiments.** (Variabilité de variétés-populations, d'hybrides et de lignées inbred de betteraves sucrières dans des expériences en serre.) *Proc. Amer. Soc. Sugar beet Techn*, 67-72, 1952.

Un essai, destiné à rechercher le type de variété de betterave le plus approprié à des études physiologiques, portait sur des lignées inbred, des F_1 et des populations commerciales. Il comprenait 6 essais élémentaires en serre correspondant à des conditions de température et de photopériode différentes. L'analyse statistique des résultats montre que les coefficients de variation du poids des racines et de la richesse en sucre ne sont pas sensiblement différents selon qu'il s'agit d'inbred, de F_1 ou de variétés commerciales. L'amplitude de la variation ne serait pas un critère utilisable dans le choix d'une variété à utiliser pour des études physiologiques. Il serait préférable d'utiliser une variété à croissance

rapide. Afin de rechercher le meilleur critère de rapidité de croissance d'une variété, de nombreuses mesures ont été effectuées : richesse, poids frais et poids sec des collets, etc... La comparaison des F (rapport de la variance de l'effet « conditions climatiques » à la variance de l'erreur) et des coefficients de variation pour les différentes mesures, montre que le F peut ne pas être significatif même avec un coefficient de variation faible. L'influence des facteurs externes sur la croissance peut être appréciée avec plus de précision avec le poids des racines ou le rendement en sucre, dont le coefficient de variation est élevé qu'avec le nombre de feuilles, dont le coefficient de variation est faible.

J. M.

3. Plantes Oléagineuses

ANDERSON (A.). — **Svalöfs Tenus raps.** (Le colza Tenus de Svalof.) *Sver. Utsadesfor. T.*, LXII, 5, 381-385, 1952.

Le colza *Tenus* fut obtenu par sélection pédigrée dans une population Polonaise, dont il a le type court, fin et ramifié. Il se distingue par sa résistance au froid, mais ne semble pas être supérieur au colza *Lembke* sous le rapport de la productivité.

M. RIV.

4. Plantes textiles

Anonyme. — **L'amélioration du lin aux Pays-Bas.** *Windmill*, 9, 14-16, 1953.

La variété *Concurrent* occupait, en 1936, 90 % de la superficie des linières en Hollande. En Belgique et en France, elle reste la variété la plus cultivée. Son succès est dû à sa souplesse d'adaptation, cause de la régularité de rendement, à son pourcentage en filasse élevé ainsi qu'à son rendement en graines plus fort que celui des autres variétés de lin à fibre.

C'est en 1817 qu'un cultivateur de la Frise, GELF JENSMA, isola des plantes à fleurs blanches dans un lin originaire de la région sud-Est de la Mer Baltique (Lettonie, Russie). Le semis de la descendance de ces plantes fut à l'origine, après sélection sur la longueur de la tige, du *lin Frison* à fleurs blanches. Une nouvelle sélection du Dr J. C. DORST, dans ce *lin Frison*, donna en 1929 la variété *Concurrent*. En 1933, le *lin Frison* occupait encore 23 % de l'aire des linières hollandaises.

Actuellement, la variété *Wiera* de J. P. WIERSEMA remplace peu à peu *Concurrent*. A fleurs blanches comme ce dernier, elle provient du croisement *Concurrent* × *Herkules* fait en 1938. Ayant approximativement les mêmes caractéristiques que *Concurrent*, elle se distingue de lui par une tenue meilleure en culture due à sa résistance à la verse et à sa précocité.

En 1952, *Wiera* occupait déjà 7 % de l'ensemble de la superficie en lin, *Concurrent* ayant baissé à 70 %.

Economiquement, le lin est une plante importante pour la Hollande. En 1951, 12 000 tonnes de graines de lin ont été produites pour la semence. Elles provenaient des 17 000 ha acceptés par le contrôle pour l'exportation, sur les 30 000 ha de lin cultivés. En 1952, il y avait 34 000 ha de lin ; 22 000 ha ont été acceptés pour l'exportation par le contrôle du N. A. K.

F. PL.

6. Graminées fourragères

CLARKE (M. F.). — **A study of the carotene and crude protein content of orchard grass.** (*Dactylis glomerata L.*). **I. Variation due to stage of growth cutting management and clones.** (Etude de la teneur en carotène et en protéine brute du Dactyle (*Dactylis glomerata L.*). I. Variation due au stade végétatif, au mode d'exploitation et aux clones.) *Canad. J. Agric. Res.*, XXXIII, 2, 184-194, 1953.

Les teneurs moyennes en carotène et protéines brutes décroissent très nettement au fur et à mesure que le stade de végétation est plus avancé. Dans le cas d'exploitations réalisées tout au long de l'année, au moment où la repousse atteint 25-30 cm, les teneurs moyennes en carotène s'affaiblissent du printemps à l'automne alors que les teneurs moyennes en protéines passent par un maximum au moment de la troisième exploitation. Les teneurs moyennes en carotène et en protéines brutes sont supérieures chez les repousses exploitées intensivement après une première exploitation à la floraison à ce qu'elle sont chez des repousses prélevées aux mêmes dates sur des clones exploités de manière intensive depuis le début de l'année.

Il existe des interactions significatives « clone-numéro d'ordre de la coupe » et « clone-mode de traitement ».

J. RE.

CLARKE (M. F.). — **A study of the carotene and crude protein content of orchard grass.** (Etude de la teneur en carotène et en protéine brute du Dactyle.) *Canad. J. Agric. Res.*, XXXIII, 3, 246-253, 1953.

Un certain nombre de plantes de Dactyle, provenant soit de fécondation libre, soit d'autofécondation (I5), ont été éclatées et croisées par deux individus, l'un à faible teneur, l'autre à forte teneur en carotène et en protéines. L'analyse des descendances de croisement a été effectuée. Les conclusions suivantes ont pu être tirées :

— Lorsque la plante-mère d'une descendance était issue de fécondation libre, l'effet des croisements par un individu riche ou pauvre se manifeste de manière significative sur les familles obtenues, aussi bien en ce qui concerne les teneurs en protéines et en carotène.

— Lorsque la plante-mère d'une descendance était tirée d'une lignée inbred (I5), l'effet des croisements par un individu riche ou pauvre ne se manifeste plus de manière significative.

— Par ailleurs, la corrélation entre teneurs en carotène et en protéine est faible dans les descendances des plantes-mères issues de fécondation libre, alors qu'elle est significative dans celles des plantes « inbred ».

Les deux caractéristiques étudiées paraissent être héréditaires

J. RE.

COOPER (J. P.). — **Studies on growth and developement in** *Lolium*. **III. Influence of season and latitude on ear emergence.** (Etude sur la croissance et le développement chez les Lolium. III. Influence de l'année et de la latitude sur l'épiaison.) *J. Ecol.*, XL, 2, 352-379, 1952.

Les résultats résumés ci-dessous ont été obtenus après étude de variétés ou souches soit en serre, soit en différentes stations de latitude variée.

La majorité des individus de l'espèce *L. perenne* ne sont aptes à réagir à la

photopériode qu'après exposition à basse température. Pour la souche précoce *S.* 24, cette aptitude est atteinte entre décembre et mars, à Aberystwyth, avant que le seuil photopériodique ne le soit. Pour la souche tardive *S*-23, un temps plus long d'exposition au froid est nécessaire, et aucune réaction photopériodique ne peut se manifester avant fin février.

L'initiation de l'épi, considérée comme réaction à la photopériode se réalise chez les souches précoces vers fin février-début mars, avec une photopériode de 11-12 heures chez les souches tardives (*S.* 23) vers le début d'avril, avec une photopériode de 13-14 heures. Ce stade étant atteint, le développement de l'épi se produit à un rythme corrélatif de la température.

Pour des plantes passant l'hiver à l'extérieur, la précocité d'épiaison au printemps n'est pas influencée par la température ou la photopériode subie au cours de l'année précédente.

Un même clone transplanté en lieux différents tend à épier plus tôt dans le Sud-Ouest, plus tard dans le Nord-Est, cette tendance était par ailleurs modifiée par l'altitude des différentes stations.

La précocité relative de diverses souches transplantées en des lieux différents, reste la même.

Les effets « localité et année » peuvent s'expliquer en fonction des températures printannières notées après que la photopériode critique est atteinte. Les réactions des souches précoces et tardives sont les mêmes vis-à-vis de la température.

J. Re.

Julen (G.), Halling (S.). — **Resultat frän försök med svenska ängsswingelstammar.** (Résultats d'essais de souches de Fétuque des prés suédoises.) *Sver. Utsadesfor. T.*, LXIII, 3, 181-200, 1953.

La fétuque des prés semble être une espèce fourragère intéressante en Suède, repoussant mieux que la fléole à l'automne. Les souches actuellement commercialisées sont : *Svalöfs Tigida*, *Svalöfs Sena*, *Bottnia*, *Sv.* 01206 de Svalöf, *Mimer* de Weibull et *Fepra* de Hammenshög. Dans le Sud, les souches se classent relativement à leur production annuelle, de la manière suivante : *Svalöfs Tigida* et *Mimer*, *Svalöfs Sena*, *Fepra* et *Sv.* 01206, *Bottnia*. La repousse en automne de *Svalöfs Sena* est la meilleure. Dans le Centre et le Nord du pays, *Svalöfs Sena* se classe en tête, et dans l'extrême Nord, *Bottnia* et *Sv.* 01206. Une sélection dans *Bottnia*, composée par la descendance de plantes à jours courts trouvées dans cette variété, s'est montrée supérieure à la population originale, non seulement en Scanie, mais également dans le Nord du pays.

A Svalöf, suivant les saisons, les variétés les plus productives sont : au printemps, *Svalöfs Tigida* et *Mimer*, en été *Svalöfs Sena* et *Sv.* 01206.

J. Re.

Walters (P.). — **Reseeding experiments : some factors affecting establishment and initial performance of grasses under hill conditions.** (Essais de resemis : quelques facteurs intervenant pour conditionner l'établissement et le rendement en première utilisation des graminées, en pays de lande.) *Brit. Grassl. Soc.*, VIII, 1, 71-90, 1953.

Des essais de resemis des landes pâturées d'Ecosse (350 m d'altitude) ont été réalisés. Ils étaient destinés à préciser l'importance de divers facteurs sur les résultats des semis.

Fétuque des prés et *Fétuque élevée* sont très difficiles à établir. Pour les

autres espèces, les souches sélectionnées de Pâture prennent mieux possession de la place que les souches de Fauche ou Intermédiaires.

La culture abri (colza ou navet) a un très mauvais effet sur l'établissement de la prairie, surtout si elle demeure en place longtemps à l'automne.

Leur pâture précoce, 10 semaines après le semis est recommandée.

Un roulage effectué après le semis accroît sensiblement le nombre de plantes de graminées établies par unité de surface, et réduit la vigueur des colzas ou navets.

Le semis en mai est préférable au semis de juillet.

J. Re.

9. Plantes Horticoles

Brown (H. D.), Chester Hutchinson (S.). — **Vegetable Science.** *J. B. Lippincott Company*, 452 pp., 1949.

Dans une première partie, ce travail, traitant de la culture légumière, donne des généralités sur : la valeur alimentaire des légumes, leur prix de revient ; les conditions du sol (pH optimum et fumures) et du climat, les façons culturales ; l'équipement moderne ; le conditionnement de stockage et de la mise en vente.

Dans la seconde partie, consacrée à la description détaillée de la culture de chaque légume, on trouve, outre des indications sur les pratiques culturales modernes et les exigences individuelles, des chiffres de rendements moyens des cultures légumières aux U. S. A. et l'énumération des variétés résistantes aux parasites.

J. M. C.

De Zeeuw (D.). — **Literatuurstudie over toepassing van kunstlicht in de Tuinbouw.** (Etude de la bibliographie sur les applications de l'éclairement artificiel en Horticulture.) *Meded. Landbouw. Wageningen*, LII, 5, 129-165, 1952.

Cette étude donne des renseignements sur le développement historique de l'éclairage artificiel en horticulture et sur les applications pratiques actuelles. Un chapitre est consacré spécialement au choix du type de lampe. L'auteur conclut par une table donnant une série de renseignements classés : colonnes 1) espèce considérée, 2) année, 3) traitement, 4) source lumineuse, 5) distance de la lampe au sol, 6) intensité lumineuse en lux ou capacité en watts, répartie par unité de surface, 7) durée journalière d'éclairement, 8) saison d'éclairement, 9) période d'éclairement dans la journée.

J. Br.

Kallenberger (S.), Silveira (V.), Mc Cready (R. M.), Owens (H. S.) et Chapman (J. L.). — **Inheritance of Starch Content and Analyse content of the Starch in Peas.** (Hérédité du contenu en amidon et en amylose chez les Pois.) *Agron. J.*, XLIII, 7, 337-339, 1951.

Après avoir rappelé que l'amidon se trouve chez les pois sous deux formes : l'amylose et l'amylopectine, que l'amidon total et ses deux formes sont en proportions différentes dans les pois ronds et dans les pois ridés et que la forme des grains d'amidon n'est pas la même chez ces deux catégories de pois, les auteurs recherchent comment se comportent ces différents facteurs à la suite de divers

croisements entre pois ronds et pois ridés et notamment, en F_1, la forme des grains d'amidon, la contenance en amidon total et en amylose. Les résultats des expériences donnent chez les variétés lisses, un taux d'amidon de 46,3 % et d'amylose dans l'amidon de 38 % ; chez les variétés ridées, un taux d'amidon de 33,7 % et d'amylose dans l'amidon de 69 %. En F_1, les grains d'amidon, ayant une forme simple, ont un taux moyen d'amidon de 45,9 % analogue aux pois lisses, et un taux moyen d'amylose de 42 %, légèrement supérieur aux pois lisses.

Les auteurs concluent que la paire de gènes Rr, qui gouverne l'hérédité de la forme de la semence avec dominance du pois lisse, peut aussi gouverner l'hérédité de la forme du grain d'amidon et l'influence du contenu en amidon et en amylose. Tout en admettant la possibilité d'existence d'un autre gène qui gouvernerait le contenu en amylose, ils montrent que l'essai n'en établit pas nettement l'existence. RAY. F.

11. Divers

COOLHAS (C.) et WORMER (T. M.). — **Developmental differences in rice plants in relation to photoperiodism.** (Différences de développement chez le riz en fonction du photopériodisme.) *Netherl. J. Agric. Sci.*, I, 3, 202-216, 1953.

La croissance et le développement de 5 variétés de riz cultivées sous différentes photopériodes ont fait l'objet d'une étude particulière dans le but de préciser l'influence de la durée du jour. Les présentes recherches ont débuté en 1928. Chez les variétés sensibles au photopériodisme, la précocité est commandée par des photopériodes courtes ; la durée du jour agit de façon indirecte sur la formation des feuilles et sur leur croissance. Lorsque la densité de semis est forte, le tallage n'est pas modifié par la longueur de la photopériode d'insensibilité au photopériodisme d'environ 4 à 6 semaines, indépendante de la longueur du jour. Les auteurs décrivent les divers stades des bourgeons auxiliaires. La montée des variétés photo-sensibles est plus rapide en jours courts qu'en jours longs, et la taille de leurs panicules est sous la dépendance de la longueur de la photopériode.

Le passage d'une photopériode de 12 heures à une photopériode de 18 heures retarde la croissance et le développement et peut provoquer des malformations importantes. Cette étude est terminée par un tableau qui donne les réactions photopériodiques de la plante riz au cours de sa végétation.

R. MA.

GRANCINI (P.). — **Risultati di un biennio di ricerche suì diserbo chimico in risaia.** (Résultats de 2 ans de recherches sur le désherbage chimique des rizières.) *Il riso*, 7, 19-22, 1953.

La lutte chimique contre les plantes adventices des rizières est devenue une pratique courante, mais comme pour la fumure, il est nécessaire de poursuivre l'expérimentation dans ce domaine. Il faut tenir compte des conditions qui modifient l'activité du produit, de la sensibilité du riz selon son stade de développement, et de celle des plantes adventices selon leur espèce. Le riz, qu'il soit semé ou repiqué, doit être traité rapidement et avec des doses faibles (200 g de produit actif à l'hectare, pour des plantes très jeunes, alors que le riz peut supporter 400 g et le blé 600 ; ce produit peut être un sel ou un ester de 2-4-D ou de MCPA). Les expériences ont montré que la fumure (et plus spécialement l'azote) augmente et prolonge la sensibilité du riz à l'action désherbante.

A la dose de 1 kg/ha de produit actif, le sel de soude du 2-4-D n'a pas détruit l'espèce *Scirpus maritimus*, que l'on conseille d'arracher à la main. L'auteur bonne une série de résultats, sur plusieurs espèces, pour lesquels on voit varier les doses, les substances herbicides et les époques de traitement. Du 20 juin (tallage) au 21 juillet (montée avancée) la plante riz semble décupler sa résistance, tandis qu'au stade gonflement elle se trouve plus sensible car un traitement à ce stade occasionne de nombreuses malformations accompagnées de stérilité sur les panicules. La lutte chimique est recommandée au début de la végétation et avec le minimum de produit actif (200 g/ha).

R. Ma.

Piacco (R.). — **Prove sui diserbanti selettivi.** (Essais de desherbants sélectifs.) *Il Riso*, 8, 11-13, 1953.

Le but des essais était d'étudier, en comparant Weedone 40 et Agroxone 3, la sensibilité du riz selon son stade de développement, sa tolérance aux fortes doses d'Agroxone, l'effet de la température sur l'action désherbante, enfin la tolérance du riz à l'égard du Fenoxilène (à base de MCPA). Pendant le tallage, le riz craint l'action de Weedone 40 au stade le moins avancé (9 juin). Avec l'Agroxone 3, les dégâts sur riz sont nuls et le rendement supérieur au témoin. Les trop fortes doses de ce produit ne paraissent pas nocives (jusqu'à 1200 g/ha. de produit pur). L'influence de fortes températures sur l'action des désherbants chimiques à l'égard du riz paraît nulle, aucun dégât n'ayant été observé soit en serre, soit en plein champ. Le Fenoxilène, appliqué à raison de 800 g/ha de produit pur, le 26 juin, n'a causé aucun dommage au riz mais a détruit toutes les herbes adventices en 10 jours.

R. Ma.

DOCUMENTATION

GÉNÉRALITÉS

1. Cytologie

BEDDOWS (A. R.), KEITH (J.). — **Chromosome numbers in Holcus mollis.** (Nombres chromosomiques chez *Holcus mollis.*) *Nature*, CLXXI, 938, 1953.

Note signalant l'existence d'une forme pentaploïde ($2n = 35$) de *Holcus mollis*. Des sondages réalisés dans diverses localités anglaises ont révélé la prédominance de cette forme sur celles à 28 et 42 avec lesquelles elle coexiste.

S. E.

KEITH (J.). — **The cytology of some British species of Agrostis and their hybrids.** (Étude cytologique de quelques espèces anglaises d'Agrostis et de leurs hybrides.) *Brit. Agric. Bull.*, V, 23, 1953.

A. Canina comprend 2 variétés : *arida* est vraisemblablement une forme autotétraploïde de *fascicularis*. A la différence d'*A. canina arida* avec qui il donne des hybrides dont la méiose est parfaitement normale, *A. tenuis* 4x se comporte comme un allopolyploïde. Les hybrides entre *A. stolonifera* 4x *A. tenuis* d'une part, *A. arida* d'autre part, présentent des anomalies d'appariement surtout importantes dans ce dernier cas. *A. tenuis* et *A. stolonifera* croisés par *A. gigantea* 6x offrent un comportement identique : 14 bivalents + 7 univalents par cellules mères des grains de pollen, explicable sur la base de différences génomiques.

Cette analyse succincte souligne l'intérêt d'une étude cytogénétique plus approfondie de ce genre.

S. E.

GRANHALL (I.), EHRENBERG (L.) et BORENIUS (S.). **Experiments with chronic gamma irradiation on growing plants.** (Expériences d'irradiation prolongée de plantes en voie de croissance par les rayons-gamma.) *Bot. Not.*, II, 155-162, 1953.

Une source de cobalt radioactif d'une puissance de 2,6 rhm a été disposée en plein champ, d'avril à octobre 1952. Les réactions des plantes environnantes ont été étudiées en fonction de leur distance à la source radioactive. Les résultats les plus nets ont été obtenus chez *Vicia faba, Hordeum vulgare,* arbres fruitiers et houblon, et concernent notamment des anomalies de feuillage, des retards de végétation et de la stérilité.

S. E.

MARKS (C. E.). — **Genetical studies in pears. VI. Giant bud sports.** (Études cytogénétiques chez le poirier. VI. Bourgeons géants anormaux.) *J. Hort. Sci.*, XXVIII, 2, 141-144, 1953.

Deux mutants géants polyploïdes ayant leur origine dans une chimère périclinale des variétés de poires « *Improved fertility* » et « *Double Williams* », sont décrites par l'auteur. Tous deux avaient un épiderme diploïde. Ils ne présentaient aucune différence par rapport aux témoins diploïdes quant à la taille des stomates. La plus faible fréquence des stomates dans « *Double Williams* » tétraploïde serait attribuée à un étirement de l'épiderme, dû lui-même à un plus grand volume de mésophylle chez les tétraploïdes. La fréquence des stomates est plus uniforme de feuille à feuille chez les tétraploïdes et cela serait dù au fait que la stabilité physiologique des tétraploïdes est plus grande que celle des diploïdes.

L'auteur pense que toutes les mutations somatiques dans les fruits sont très probablement des chimères périclinales.

Y. C.

MORRISON (J. W.). — **A new technique for pollen grain study in the Gramineae.** (Nouvelle technique d'étude des chromosomes du grain de pollen chez les graminées.) *Cand. J. Agric. Sci.*, XXX, 4, 399-401, 1953.

Cette technique qui facilite l'étude des chromosomes du grain de pollen consiste essentiellement en la fixation au Carnoy ou à l'alcool acétique d'anthères prétraitées par un agent mitoclasique. Coloration au Feulgen préférable au carmin acétique et montage en squash où la préférence doit être donnée aux montages temporaires.

S. E.

O'MARA (J. G.). — **Cytogenetic studies on Triticale II. The kinds of intergeneric chromosome addition.** (Études cytogénétiques chez un Triticale. II. Le mode d'association des chromosomes.) *Cytologia*, XVI, 225-232, 1951.

G. O'MARA étudie la descendance d'un hybride amphidiploïde de blé x seigle obtenue après plusieurs autofécondations.

Les lignées additionnent presque toutes les 21 bivalents du blé, plus 1, 2, quelquefois 3 chromosomes du seigle à l'état univalent. La présence d'un ou d'une partie d'un chromosome de seigle produit des plantes plus courtes, plus précoces que le blé, qui sont toujours velues à la base de l'épi (caractère « hairy neck » signalé pour chaque hybride blé x seigle depuis qu'on en obtient).

La méiose est généralement normale pour les chromosomes du blé ; le plus souvent un seul chromosome du seigle (dit chromosome I) survit aux méioses subies par les générations successives. Il peut apparaître sous des formes différentes dans la garniture chromosomique :

1 univalent normal à 2 bras inégaux,
1 chromosome télocentrique représentant le grand bras,
1 isochromosome représentant une duplication de ce grand bras,
1 chromosome télocentrique représentant le petit bras,
1 isochromosome représentant une duplication du petit bras.

Toutes ces formes proviennent d'une non division ou d'une division anormale du chromosome I. Tous les gènes ayant une influence sur la morphologie des plantes hybrides paraissent localisées sur le grand bras du chromosome I.

S. OM.

2. Génétique

Khamhononda (I.). — **Quantitative inheritance of fruit size in red pepper.** (*Capsicum frutescens L.*). (Transmission héréditaire quantitative de la taille du fruit chez le poivron (Capsicum frutescens L.). *Genetics*, XXXV, 322-343, 1950.

La taille du fruit du poivron est étudiée sur deux variétés et la descendance de leur hybride jusqu'en F_4 plantées ensemble dans un essai en blocs. Des modèles théoriques basés sur différentes hypothèses faites sur le mode d'action des gènes sont comparés aux chiffres observés pour les moyennes et les variances des différentes générations.

L'auteur conclut à l'impossibilité de séparer la longueur et la largeur des fruits et les réunit dans un index de forme ; pour lequel il met en évidence l'action d'un gène pour lequel la F_2 présente une disjonction 3 : 1.

La transmission du poids du fruit semble cadrer avec le modèle logarithmique, où l'action des gènes est multiplicative et non additive.

M. R.

3. Physiologie

Friesen (G.) et Olson (P. J.). — **The effect of 2,4-D on the developmental processes in barley and oats.** (Effet du 2,4-D sur le processus de développement chez l'orge et l'avoine.) *Cand. J. Agric. Sci.*, XXXIII, 4, 315-329, 1953.

Une orge et une avoine ont été traitées au 2,4-D, en serre, de la levée jusqu'à la post-épiaison. Des microphotographies ont été prises à chaque traitement pour déterminer le stade de développement du point végétatif.

Chez l'orge, on a noté deux périodes critiques. La première, au stade plantule, coïncidait avec l'apparition des ébauches foliaires et la différenciation des premiers entre-nœuds de l'épi ; des déformations de feuilles ont caractérisé le début de cette période, des déformations d'épi en ont caractérisé la fin. La seconde période débutait à un stade plus avancé de la montée et se terminait à la pré-épiaison. Elle est caractérisée par l'apparition de stérilité, coïncidant avec des traitements aux stades : différenciation des anthères, des stigmates et début de croissance des pièces florales.

Des résultats analogues ont été obtenus chez l'avoine. Toutefois les déformations foliaires se sont manifestées pendant une plus longue période. La différenciation des anthères a commencé beaucoup plus tôt et celle du pistil plus tard que chez l'orge.

C. Mo.

La Toison (M.). — **Éclairage artificiel et végétation.** *B. T. I.*, 78, 269-275, 1953.

La rentabilité d'un équipement artificiel étant primordiale, l'auteur souligne en premier lieu que la détermination précise du minimum d'énergie lumineuse nécessaire est complexe en fonction de nombreux facteurs tels qu'étendue, composition du spectre, puissance, durée de l'éclairement, degré hygrométrique, température, etc... Ces facteurs sont réglables dans la chambre d'essai de Beltsville (U. S. A.) décrite comme modèle de serre expérimentale en vue

d'étudier l'influence de la lumière sur les plantes avec un éclairement pouvant atteindre 20 000 lux.

A propos des radiations invisibles, l'auteur signale que les lampes à incandescence fournissent un taux d'infra-rouge très supérieur à celui du rayonnement solaire. Le rappel des données essentielles sur la photosynthèse et les phototropismes permet de signaler l'utilisation rentable du tube fluorescent comme élément pour obtenir une croissance normale. L'usage de lampes à incandescence est conseillée pour les études sur le photopériodisme. Les essais de O. E. U. Gelin sur l'éclairage intermittant sont signalés. Enfin certaines applications pratiques sont détaillées telles que : le forçage des tulipes par éclairement artificiel réduit de lampes à incandescence ; l'éclairage d'apport par tubes fluorescents et lampes à vapeurs de mercure à haute pression assurant le départ au semis et la floraison précoce des concombres, tomates, gloxinies ; les retards provoqués dans le déclenchement de la floraison appliqués par exemple aux Begonias pour augmenter la formation de boutures, l'accélération obtenue dans la croissance des fraisiers, enfin l'obtention de germes optimum dans les caves de stockage des pommes de terre équipées avec des tubes fluorescents à éclairement réduit.

B. S.

6. Statistique

Nelder (J. A.). — **Some genotypic frequencies and variance components occuring in biometrical genetics.** (Fréquences génotypiques et composantes de la variance se présentant dans les études de génétique biométrique.) *Heredity*, VI, 3, 387-394, 1952.

L'auteur s'appuie sur les études de Mather relatives à l'analyse dans la descendance du croisement de deux lignées pures, de la variation de caractères dont l'expression phénotypique est continue.

Il présente des formules générales indiquant la relation, dans une population, entre les fréquences génotypiques initiales de deux gènes liés et celles obtenues après k générations d'autofécondation ou de croisement en retour avec l'un des homozygotes. Il applique ces formules à l'expression des composantes de la variance dans divers cas.

A. V.

8. Techniques Culturales

Huguet (Mme et M.) et Bordas (M.). — **Influence de la fumure sur prairie naturelle de fauche.** *Ann. Agron.* 1, 1-13, 1953.

Aux environs d'Avignon, sur de vieilles prairies de fauche bien irriguées par les eaux de la Durance, les éleveurs épandent tout leur fumier. Cette pratique ne paraît pas recommandable, tant du point de vue de la qualité que de la quantité du fourrage obtenu. La flore est principalement formée de Dactyle, Trèfle violet, Lotier, Fromental, Plantain lancéolé et Pissenlits. Des essais comparatifs de fumure indiquent la nécessité de l'emploi d'engrais chimiques phosphatés et potassiques et les auteurs recommandent la formule suivante : 125 kg de sulfate d'ammoniaque, 240 kg de nitrate de chaux, 400 kg de superphosphate et 125 kg de sulfate de potasse à l'hectare.

M. Ker.

PHILLIPS (W.). — **The effects of rabbit grazing on a reseeded pasture.** (Effets de la pâture des lapins sur une pâture resemée).) *J. Brit. Grassl. Soc.*, VIII, 2, 169-181, 1953.

Une prairie resemée a été protégée plus ou moins longtemps de la pâture des lapins, après la levée. Les différentes espèces semées ont plus ou moins souffert de cette pâture : la plus sensible étant le Ray-grass d'Italie, puis le Ray-grass anglais, le Trèfle blanc, enfin le colza. Les diminutions de rendement ont été de l'ordre de 40 à 60 % suivant la durée de pâture des Rongeurs. La proportion de mauvaises herbes était beaucoup plus élevée sur les parcelles broutées.

L'intensité de broutage a eu une répercussion très nette sur la composition botanique du gazon, déjà observable 3 mois après le semis, et de plus en plus accentuée 15 mois après le semis.

Un broutage très précoce, et poursuivi, compromet très sensiblement la repousse des espèces intéressantes, et peut provoquer une diminution de rendement de 60 %.

J. RE.

SEARS (P. D.), THURSTON (W. G.). — **Effect of sheep dropping on yield, botanical composition and chemical composition of pastures.** (Effet des déjections des moutons sur le rendement, la composition botanique et chimique de fourrages récoltés sur pâture.) *N. Zeal. J. Sci. Tech.*, XXXIV, A, 5, 445-459, 1953.

Les rendements en matières sèches notés sur parcelles pâturées par des moutons, sans ou avec restitution des déjections, ne diffèrent pas. Par contre, dans la première série de parcelles, le fourrage est surtout constitué de Trèfle violet pendant l'été et l'automne, le ray-grass y étant beaucoup moins fréquent que dans la seconde catégorie. La répartition de la production saisonnière varie selon les traitements : en été, les parcelles ne recevant pas de déjections sont les plus productives, alors que les autres le sont plus en hiver et au printemps. Les teneurs en calcium sont plus élevées, et en potassium plus faibles, dans le fourrage produit sur les parcelles sans déjections, dont la réaction à une fumure calcique est plus marquée.

Deux années plus tard, les rendements en blé obtenus sur les deux catégories de parcelles ne diffèrent pas significativement.

J. RE.

WALKER (T. W.), EDWARDS (G. H. A.), CAVELL (A. J.), ROSE (T. M.). — **The use of fertilizers on herbage cut for conservation. III. Effect of fertilizers and time of application on the yield, chemical and botanical composition of herbage cut for drying.** (L'emploi d'engrais pour la production de fourrage à conserver. III. Effet des engrais et de leur époque d'application sur le rendement, la composition chimique et botanique de fourrage à déshydrater.) *J. Brit. Grassl. Soc.*, VIII, 1, 45-70, 1953.

Des apports d'azote accroissent le rendement en matières sèches, et les applications fractionnées après chaque coupe sont plus efficaces que la fourniture de la même fumure en une seule fois. Par contre, l'efficacité d'un apport unique de fumures complètes ne diffère pas de celle d'apports fractionnés des trois éléments Azote — Acide phosphorique — Potasse.

Un apport fractionné abaisse en moyenne le rendement en Légumineuses d'une tonne par hectare, alors que l'application en une seule fois de la même dose de cet élément le diminue de 1,3 tonne par hectare.

En présence d'azote, les apports en acide phosphorique et potasse n'assurent pas le maintien des Légumineuses dans un peuplement, alors qu'en l'absence de cet élément, ces mêmes apports accroissent le rendement des Légumineuses d'environ 3 à 4 quintaux par hectare.

On récupère sous forme de surcroît de protéines, environ 50 à 60 % de l'azote appliquée en fumure, ceci étant valable en année normalement humide, et pour de faibles doses de fumure. Les auteurs arrivent à la notion de réglementation de la fumure azotée.

J. Re.

CULTURES SPÉCIALES

I. Céréales

Da Silva Ady (R.). — **The physiologic race concept in relation to the breeding of wheat resistant to leaf and stem rusts.** (Concept de race physiologique et création de variétés de blé résistantes aux rouilles brune et noire.) *2nd Latin Americ. Congress of plant geneticists and parasitologists, May, Archivo Ritotecnico del Uruguay*, V, 1, 10 p., 1952.

L'auteur observe que le fait d'utiliser un lot déterminé de variétés pour l'identification des races physiologiques ne satisfait pas aux exigences des programmes de création de variétés résistantes qui sont conduits dans des pays divers.

Il suggère notamment que des hôtes différentiels particuliers soient utilisés dans les diverses régions écologiques, définies par la dispersion de la maladie, et qu'une étude des races physiologiques soit entreprise du point de vue de la réaction au stade adulte de la plante.

A. V.

Erroux (J.). — **Les blés des Oasis.** *Bull. Soc. Agric. Algérie*, nº 567, 1-10, 1952.

Rappel et description des caractéristiques botaniques et des particularités économiques présentées par les deux principales espèces de blé croissant dans les oasis du Sahara et qui furent collectées par Ducellier, puis Fillard et Foley.

A l'intérieur des deux types principaux :

— *Triticum vulgare Host. var. vasicolum L. D.*

— *Triticum spelta L. var. Saharae L. D.*, existent de nombreuses formes dont la variabilité s'explique par les apports de semences étrangères et les hybridations naturelles des cultures non contrôlées.

Des études sur la systématique des blés à caractères *inflatum* et *breviaristatum* sont en cours à Rabat et à Maison-Carrée.

Tous ces types sont très sensibles à la rouille jaune qui peut fortement diminuer leur croissance.

La résistance aux dégâts des oiseaux, à l'égrenage et à la verse, offerte par des formes de *Tr. spelta L. var Saharae L. D.*, à grain nu mais glumes et glumelles rigides, telle que *El Khamra*, sont intéressantes mais leur possibilité de battage et leur productivité doivent être améliorées.

B. S.

International wheat-stem-rust conference. Winnipeg, Canada, janvier 277 CC, *Plant Industry Station*, Beltsville, 133 p., 1953.

Le rapport présente notamment une large information sur la distribution actuelle des races physiologiques de rouille noire dans les pays Nord-Américains, ainsi que sur les sources de résistance aux principales races (15 B particulièrement). Des études fondamentales sur la localisation chromosomique des gènes déterminant la résistance, entreprises à la suite des recherches de SEARS, sont exposées.

A. V.

JOHNSON (T.). — **Variation in the rusts of cereals**. (Variation présentée par les rouilles des céréales.) *Biol. Rew.*, XXVIII, 105-157, 1953.

L'auteur rassemble les principales recherches qui ont conduit à nos connaissances actuelles sur ce sujet ; il présente notamment, pour les principales espèces de rouilles (*P. graminis Triticum et Ov.*, *P. triticina*, *P. glumarum*), l'état des races physiologiques identifiées dans divers pays, et étudie les relations de la spécialisation du parasite avec la création et la culture de variétés nouvelles résistantes à certaines races.

Cette étude est accompagnée d'une importante bibliographie.

A. V.

GALLAY (R.), ZWEIFEL (J.), KELLER (C.). — **L'épuration de nos variétés de froment d'automne**. *Rev. Rom. Agric. Vitic. Arboric.*, VIII, 57-59, 1952.

Vingt-cinq à trente-cinq sélectionneurs participent sur leur domaine au maintien de la pureté des variétés de blé.

Chacun d'eux envoie une centaine de plantes de la variété à multiplier à une Station fédérale (Montcalm). Cette station retourne au sélectionneur les plantes les plus prometteuses et les plus représentatives de la variété, soit environ trente-cinq. Pendant deux ans, le sélectionneur suit la descendance de chaque plante représentant une famille. Les familles différant morphologiquement et physiologiquement dans le sens négatif sont éliminées. Les épurations sont faites sous la surveillance et le contrôle de la Station Fédérale.

Le produit de l'année est mis dans le commerce sous le nom de « semence d'origine ». Cette dernière donnant par analogie au cours des années suivantes la 2e génération, 3e génération.

Avec cette méthode, les épurations étaient trop nombreuses et trop dispersées pour que la Station puisse les surveiller, d'où certaines inégalités dans la qualité des semences et même dans la fidélité variétale.

Dans la nouvelle méthode utilisée, il n'y aura plus qu'une, ou un nombre très petit de domaines d'épuration ; exemple : l'épuration de la variété *Probus* se poursuivra sous la direction de la Station d'ŒRLIKON, sur le seul domaine de l'Ecole d'Agriculture de la RUTTI.

Le procédé de multiplication est le même. La semence issue de ces domaines d'épuration sera appelée « semence d'élite ». La surveillance sera plus grande. Elle permettra l'amélioration de la variété multipliée, car les auteurs pensent que l'identité génétique des plantes constituant une variété apparemment bien fixée n'est jamais absolue.

M. S.

KAUTER (A.) et HUBER (W.). — **Welche Hafersorte eignet sich an besten für den Anbau als grüngetreide, insbesonders als Bestandteil von Nachfrüchtgemengen ?** (Quelle variété d'avoine convient le mieux pour la production de fourrage vert, en particulier pour être utilisée comme tuteur d'un mélange semé en culture dérobée ?) *Die Grüne*, 8 p., 1953.

Des essais entrepris de 1948 à 1950 ont permis de classer les variétés d'avoine relativement à leur intérêt pour la production de fourrage vert à l'automne (semis fin août, récolte début novembre). Parmi les plus intéressantes figurent *Soldanelle, Flämingsgold*, parmi les bonnes variétés : *Pluie d'Or, Sirius, Soleil, Alaska* ; par contre, *Primus, Etoile, Brune de Mont-Calme*, ne conviennent pas. Les attaques d'*Oscinie* étant fréquentes à cette saison, les variétés les plus intéressantes sont celles qui se développent rapidement après germination. *Soldanelle*, à départ de végétation trop rapide risque d'inhiber dans une certaine mesure, le développement de la Vesce qui lui est associée.

J. RE.

Service de la Recherche Agronomique du Maroc. — **Résultats obtenus à la ferme expérimentale de Fès dans les essais culturaux combinés de variétés, d'époque et de densité de semis de blés tendres.** *Terre Marocaine*, n° 275, 7 p., 1952.

Les données précises sur les conditions de milieu dans lesquelles ont été réalisés ces essais en 1947-48, 1949-50 et 1950-51, sur les pratiques culturales adaptées à la région, doivent permettre aux agriculteurs indigènes de cultiver rationnellement les variétés les plus productives telles que *2.511, 982, 335*, en diminuant le poids de semences à l'hectare sur assolement régulier. Il est tenu compte des dates de semis établies en fonction des variétés, les semis précoces étant le plus souvent favorables à la végétation si l'humidité est suffisante.

B. S.

Stiching Cocobro. — **Konderesistentie en Kondebehoefte van Tarwerassen.** (Résistance au froid et besoins en froid des variétés de blé.) *Stiching voor Coordinatie van Cultuur en Onderzoek van Broodgraan, Wageningen, Bull. Tec.* V, 78 p., 1952.

Ce rapport présenté par le Dr S. BROEKHUIZEN résume les essais effectués principalement au champ, en 1950-51, en Allemagne et dans quelques régions hollandaises, portant sur un grand nombre de variétés originaires des Pays-Bas et de divers pays en Europe Occidentale. Les recherches faites à Wageningen sur lots de plantules ayant poussé en terre sous châssis puis arrachées au stade 2-3 feuilles et placées au frigidaire, ont permis à H. G. WITTENROOD et S. BROEKHUIZEN de conclure pour l'appréciation de la résistance variétale à l'importance des facteurs suivants : le degré d'endurcissement, la température de congélation, son degré qui doit varier suivant la distinction respective entre variétés peu résistantes ou très résistantes, sa durée, la température postérieure à la congélation.

Diverses études variétales sur les rapports entre les exigences au froid et le développement morphologique au printemps, apprécié suivant l'échelle détaillée de W. FEEKES, sur semis échelonnés, alternatifs et de printemps tendent à établir des distinctions entre blés d'automne et de printemps ; elles mettent en évidence des coïncidences entre la lenteur du développement d'une part et le besoin en froid, ainsi qu'une bonne résistance au froid d'autre part.

Ces semis ont également permis à W. FEEKES d'observer la résistance à la rouille noire, notamment dans les semis de printemps tardifs de variétés d'hiver afin de mettre en évidence la résistance intrinsèque de ces variétés.

En conclusion, une intéressante analyse posthume de H. L. VAN DE SANDE BAKHUIZEN classe les facteurs primordiaux de la résistance variétale du blé au froid indiquant les stades critiques, l'orientation précise des recherches à venir en rapport avec la vernalisation et l'endurcissement, celui-ci pouvant être « continuel », et sans croissance, avec température toujours basse ou « discontinue », et avec croissance, avec température basse la nuit, élevée le jour. Des plans d'essais sont suggérés. L'auteur conseille également d'exprimer le degré de résistance au froid par la teneur en sucre avant et après endurcissement. Le contrôle rigoureux des conditions de croissance des plantes jusqu'au stade 2-3 feuilles est actuellement réalisable grâce à l'équipement moderne de Wageningen.

Un tableau synoptique résume les résultats obtenus concernant, pour chaque variété, le degré de résistance au froid, le besoin en froid, l'alternativité, les résistances aux rouilles noire et jaune. Des essais ultérieurs viendront compléter ces résultats.

B. S.

2. Plantes sarclées

Anonyme. — **Essais culturaux comparatifs sur les variétés de betteraves sucrières en 1952.** *Syndicat Nat. Fabric. Sucre. I. T. B.*, 48 p., 1952.

Un ensemble d'essais de rendement a été réalisé par la méthode des blocs avec 6 répétitions. Il portait sur 10 variétés de betteraves sucrières et 7 champs.

Pour le poids des racines comme pour la richesse en sucre, la « variance champs » est considérable par rapport à la « variance variétés ». L'interaction variétés × champs est légèrement significative, le classement des variétés n'étant pas exactement le même d'un champ à l'autre. A part quelques exceptions, le classement des variétés pour le poids est l'inverse du classement pour la richesse.

J. M.

BENNETT (C. W.). — **Vein clearing on sugar beet induced by the beet leafhopper.** (Nervures claires produites par la cicadelle de la betterave.) *Phytopath.*, XLII, 10, 535-537, 1952.

Des cicadelles (*Circulifer tenellus*) non porteuses du virus du « Curly top » peuvent provoquer l'apparition de zones claires entourant les nervures des feuilles de betterave. Ce symptôme ressemble à celui du « Curly top ». On a pu, par croisement et sélection, produire une race de cicadelles dans laquelle 50 % des individus provoquent le pâlissement des nervures. Ce symptôme n'apparaît que sur les feuilles sur lesquelles se nourrissent les cicadelles et chez les plantes jeunes en pleine croissance. Il suffit d'une seule cicadelle pour provoquer des symptômes presque aussi prononcés que ceux produits par 10 ou 20 individus. Les mâles, les femelles ou les nymphes sont également capables de provoquer les dégâts.

J. M.

GASKILL (J. O.). — **A new sugar beet breeding tool — Two seed generations in one year.** (Une nouvelle technique pour la sélection de la betterave sucrière. Deux générations par an.) *Agron. J.*, XIV, 6, 338, 1952.

Il est assez facile de réduire à 6 ou 7 mois le cycle de développement de la betterave, en soumettant les plantes à une température de 10° et à la lumière

continue pendant 3 mois. Mais cette méthode étant pratiquement inutilisable en été, on peut difficilement obtenir réellement deux générations par an. Dans ce but, une nouvelle technique a été mise au point à Fort Collins. Elle comprend 3 phases distinctes :

1° *La préinduction.* — Pendant deux semaines à partir du semis, on laisse les jeunes plantules en serre chaude avec lumière continue fournie par une lampe à incandescence de 150 watts, placée à 75 cm au-dessus des pots.

2° *L'induction.* — Les plantes sont maintenues à une température de 8 à 10°, en lumière continue, les lampes étant placées à 55 cm des pots. La durée du traitement est au moins 10 semaines.

3° *La post-induction.* — La température ne doit pas excéder 15° la nuit et 26° le jour. Les moyennes journalières optimum étant 18°-20°. Lorsque la plupart des plantes ont des boutons floraux, on peut tolérer des températures de plus en plus élevées. Des températures trop basses ralentiraient le développement à ce stade. La nuit, les plantes doivent être éclairées artificiellement. La récolte a lieu, normalement 12 à 13 semaines après la fin de la période d'induction. L'inconvénient de la méthode est qu'on obtient généralement peu de graines.

J. M.

RIRIE (D.), MIKKELSEN (D. S.), BASKETT (R. S.). — **The effects of Maleic Hydrazide and 2-4-d on sugar beet growth and sugar content in certain field experiments.** (Effets de l'hydrazide maléique et de l'acide 2-4-D sur la croissance et la richesse saccharine des betteraves sucrières en champs.) *Proc. Amer. Soc. Sugar Beet Technol.*, 86-89, 1952.

Des pulvérisations d'hydrazide maléique à 0,3 % et d'acide 2-4-D à 0,025 % ont été appliquées sur des betteraves sucrières, respectivement à 3, 6 et 9 semaines de la récolte.

L'hydrazide maléique augmente la richesse saccharine, l'acide 2-4-D la diminue.

Si aucune modification du tonnage de racines n'est décelable par rapport au témoin non traité, la production de racines est significativement plus élevée avec le 2-4-D qu'avec l'H. M.

Enfin, et dans le cas d'une application à 3 semaines de la récolte, l'essai montre que l'H. M. augmente la production de sucre à l'hectare. Il serait donc intéressant de l'essayer à des intervalles inférieurs à 3 semaines de la récolte.

J. GI.

ULRICH (A.). — **Variability of open-pollinated, inbred and hybrid sugar beet varieties in greenhouse experiments.** (Variabilité de variétés-populations, d'hybrides et de lignées inbred de betteraves sucrières dans des expériences en serre.) *Proc. Amer. Soc. Sugar beet Techn*, 67-72, 1952.

Un essai, destiné à rechercher le type de variété de betterave le plus approprié à des études physiologiques, portait sur des lignées inbred, des F_1 et des populations commerciales. Il comprenait 6 essais élémentaires en serre correspondant à des conditions de température et de photopériode différentes. L'analyse statistique des résultats montre que les coefficients de variation du poids des racines et de la richesse en sucre ne sont pas sensiblement différents selon qu'il s'agit d'inbred, de F_1 ou de variétés commerciales. L'amplitude de la variation ne serait pas un critère utilisable dans le choix d'une variété à utiliser pour des études physiologiques. Il serait préférable d'utiliser une variété à croissance

rapide. Afin de rechercher le meilleur critère de rapidité de croissance d'une variété, de nombreuses mesures ont été effectuées : richesse, poids frais et poids sec des collets, etc... La comparaison des F (rapport de la variance de l'effet « conditions climatiques » à la variance de l'erreur) et des coefficients de variation pour les différentes mesures, montre que le F peut ne pas être significatif même avec un coefficient de variation faible. L'influence des facteurs externes sur la croissance peut être appréciée avec plus de précision avec le poids des racines ou le rendement en sucre, dont le coefficient de variation est élevé qu'avec le nombre de feuilles, dont le coefficient de variation est faible.

J. M.

3. Plantes Oléagineuses

ANDERSON (A.). — **Svalöfs Tenus raps.** (Le colza Tenus de Svalof.) *Sver. Utsadesfor. T.*, LXII, 5, 381-385, 1952.

Le colza *Tenus* fut obtenu par sélection pédigrée dans une population Polonaise, dont il a le type court, fin et ramifié. Il se distingue par sa résistance au froid, mais ne semble pas être supérieur au colza *Lembke* sous le rapport de la productivité.

M. RIV.

4. Plantes textiles

Anonyme. — **L'amélioration du lin aux Pays-Bas.** *Windmill*, 9, 14-16, 1953.

La variété *Concurrent* occupait, en 1936, 90 % de la superficie des linières en Hollande. En Belgique et en France, elle reste la variété la plus cultivée. Son succès est dû à sa souplesse d'adaptation, cause de la régularité de rendement, à son pourcentage en filasse élevé ainsi qu'à son rendement en graines plus fort que celui des autres variétés de lin à fibre.

C'est en 1817 qu'un cultivateur de la Frise, GELF JENSMA, isola des plantes à fleurs blanches dans un lin originaire de la région sud-Est de la Mer Baltique (Lettonie, Russie). Le semis de la descendance de ces plantes fut à l'origine, après sélection sur la longueur de la tige, du *lin Frison* à fleurs blanches. Une nouvelle sélection du D[r] J. C. DORST, dans ce *lin Frison*, donna en 1929 la variété *Concurrent*. En 1933, le *lin Frison* occupait encore 23 % de l'aire des linières hollandaises.

Actuellement, la variété *Wiera* de J. P. WIERSEMA remplace peu à peu *Concurrent*. A fleurs blanches comme ce dernier, elle provient du croisement *Concurrent* × *Herkules* fait en 1938. Ayant approximativement les mêmes caractéristiques que *Concurrent*, elle se distingue de lui par une tenue meilleure en culture due à sa résistance à la verse et à sa précocité.

En 1952, *Wiera* occupait déjà 7 % de l'ensemble de la superficie en lin, *Concurrent* ayant baissé à 70 %.

Economiquement, le lin est une plante importante pour la Hollande. En 1951, 12 000 tonnes de graines de lin ont été produites pour la semence. Elles provenaient des 17 000 ha acceptés par le contrôle pour l'exportation, sur les 30 000 ha de lin cultivés. En 1952, il y avait 34 000 ha de lin ; 22 000 ha ont été acceptés pour l'exportation par le contrôle du N. A. K.

F. PL.

6. Graminées fourragères

CLARKE (M. F.). — **A study of the carotene and crude protein content of orchard grass.** (*Dactylis glomerata L.*). **I. Variation due to stage of growth cutting management and clones.** (Etude de la teneur en carotène et en protéine brute du Dactyle (*Dactylis glomerata L.*). I. Variation due au stade végétatif, au mode d'exploitation et aux clones.) *Canad. J. Agric. Res.*, XXXIII, 2, 184-194, 1953.

Les teneurs moyennes en carotène et protéines brutes décroissent très nettement au fur et à mesure que le stade de végétation est plus avancé. Dans le cas d'exploitations réalisées tout au long de l'année, au moment où la repousse atteint 25-30 cm, les teneurs moyennes en carotène s'affaiblissent du printemps à l'automne alors que les teneurs moyennes en protéines passent par un maximum au moment de la troisième exploitation. Les teneurs moyennes en carotène et en protéines brutes sont supérieures chez les repousses exploitées intensivement après une première exploitation à la floraison à ce qu'elle sont chez des repousses prélevées aux mêmes dates sur des clones exploités de manière intensive depuis le début de l'année.

Il existe des interactions significatives « clone-numéro d'ordre de la coupe » et « clone-mode de traitement ».

J. RE.

CLARKE (M. F.). — **A study of the carotene and crude protein content of orchard grass.** (Etude de la teneur en carotène et en protéine brute du Dactyle.) *Canad. J. Agric. Res.*, XXXIII, 3, 246-253, 1953.

Un certain nombre de plantes de Dactyle, provenant soit de fécondation libre, soit d'autofécondation (I_5), ont été éclatées et croisées par deux individus, l'un à faible teneur, l'autre à forte teneur en carotène et en protéines. L'analyse des descendances de croisement a été effectuée. Les conclusions suivantes ont pu être tirées :

— Lorsque la plante-mère d'une descendance était issue de fécondation libre, l'effet des croisements par un individu riche ou pauvre se manifeste de manière significative sur les familles obtenues, aussi bien en ce qui concerne les teneurs en protéines et en carotène.

— Lorsque la plante-mère d'une descendance était tirée d'une lignée inbred (I_5), l'effet des croisements par un individu riche ou pauvre ne se manifeste plus de manière significative.

— Par ailleurs, la corrélation entre teneurs en carotène et en protéine est faible dans les descendances des plantes-mères issues de fécondation libre, alors qu'elle est significative dans celles des plantes « inbred ».

Les deux caractéristiques étudiées paraissent être héréditaires

J. RE.

COOPER (J. P.). — **Studies on growth and developement in *Lolium*. III. Influence of season and latitude on ear emergence.** (Etude sur la croissance et le développement chez les Lolium. III. Influence de l'année et de la latitude sur l'épiaison.) *J. Ecol.*, XL, 2, 352-379, 1952.

Les résultats résumés ci-dessous ont été obtenus après étude de variétés ou souches soit en serre, soit en différentes stations de latitude variée.

La majorité des individus de l'espèce *L. perenne* ne sont aptes à réagir à la

photopériode qu'après exposition à basse température. Pour la souche précoce *S. 24*, cette aptitude est atteinte entre décembre et mars, à Aberystwyth, avant que le seuil photopériodique ne le soit. Pour la souche tardive *S-23*, un temps plus long d'exposition au froid est nécessaire, et aucune réaction photopériodique ne peut se manifester avant fin février.

L'initiation de l'épi, considérée comme réaction à la photopériode se réalise chez les souches précoces vers fin février-début mars, avec une photopériode de 11-12 heures chez les souches tardives (*S.* 23) vers le début d'avril, avec une photopériode de 13-14 heures. Ce stade étant atteint, le développement de l'épi se produit à un rythme corrélatif de la température.

Pour des plantes passant l'hiver à l'extérieur, la précocité d'épiaison au printemps n'est pas influencée par la température ou la photopériode subie au cours de l'année précédente.

Un même clone transplanté en lieux différents tend à épier plus tôt dans le Sud-Ouest, plus tard dans le Nord-Est, cette tendance était par ailleurs modifiée par l'altitude des différentes stations.

La précocité relative de diverses souches transplantées en des lieux différents, reste la même.

Les effets « localité et année » peuvent s'expliquer en fonction des températures printannières notées après que la photopériode critique est atteinte. Les réactions des souches précoces et tardives sont les mêmes vis-à-vis de la température.

J. Re.

Julen (G.), Halling (S.). — **Resultat frän försök med svenska ängsswingelstammar.** (Résultats d'essais de souches de Fétuque des prés suédoises.) *Sver. Utsadesfor. T.*, LXIII, 3, 181-200, 1953.

La fétuque des prés semble être une espèce fourragère intéressante en Suède, repoussant mieux que la fléole à l'automne. Les souches actuellement commercialisées sont : *Svalöfs Tigida*, *Svalöfs Sena*, *Bottnia*, *Sv.* 01206 de Svalöf, *Mimer* de Weibull et *Fepra* de Hammenshög. Dans le Sud, les souches se classent relativement à leur production annuelle, de la manière suivante : *Svalöfs Tigida* et *Mimer*, *Svalöfs Sena*, *Fepra* et *Sv.* 01206, *Bottnia*. La repousse en automne de *Svalöfs Sena* est la meilleure. Dans le Centre et le Nord du pays, *Svalöfs Sena* se classe en tête, et dans l'extrême Nord, *Bottnia* et *Sv.* 01206. Une sélection dans *Bottnia*, composée par la descendance de plantes à jours courts trouvées dans cette variété, s'est montrée supérieure à la population originale, non seulement en Scanie, mais également dans le Nord du pays.

A Svalöf, suivant les saisons, les variétés les plus productives sont : au printemps, *Svalöfs Tigida* et *Mimer*, en été *Svalöfs Sena* et *Sv.* 01206.

J. Re.

Walters (P.). — **Reseeding experiments : some factors affecting establishment and initial performance of grasses under hill conditions.** (Essais de resemis : quelques facteurs intervenant pour conditionner l'établissement et le rendement en première utilisation des graminées, en pays de lande.) *Brit. Grassl. Soc.*, VIII, 1, 71-90, 1953.

Des essais de resemis des landes pâturées d'Ecosse (350 m d'altitude) ont été réalisés. Ils étaient destinés à préciser l'importance de divers facteurs sur les résultats des semis.

Fétuque des prés et *Fétuque élevée* sont très difficiles à établir. Pour les

autres espèces, les souches sélectionnées de Pâture prennent mieux possession de la place que les souches de Fauche ou Intermédiaires.

La culture abri (colza ou navet) a un très mauvais effet sur l'établissement de la prairie, surtout si elle demeure en place longtemps à l'automne.

Leur pâture précoce, 10 semaines après le semis est recommandée.

Un roulage effectué après le semis accroît sensiblement le nombre de plantes de graminées établies par unité de surface, et réduit la vigueur des colzas ou navets.

Le semis en mai est préférable au semis de juillet.

J. Re.

9. Plantes Horticoles

Brown (H. D.), Chester Hutchinson (S.). — **Vegetable Science.** *J. B. Lippincott Company*, 452 pp., 1949.

Dans une première partie, ce travail, traitant de la culture légumière, donne des généralités sur : la valeur alimentaire des légumes, leur prix de revient ; les conditions du sol (pH optimum et fumures) et du climat, les façons culturales ; l'équipement moderne ; le conditionnement de stockage et de la mise en vente.

Dans la seconde partie, consacrée à la description détaillée de la culture de chaque légume, on trouve, outre des indications sur les pratiques culturales modernes et les exigences individuelles, des chiffres de rendements moyens des cultures légumières aux U. S. A. et l'énumération des variétés résistantes aux parasites.

J. M. C.

De Zeeuw (D.). — **Literatuurstudie over toepassing van kunstlicht in de Tuinbouw.** (Etude de la bibliographie sur les applications de l'éclairement artificiel en Horticulture.) *Meded. Landbouw. Wageningen*, LII, 5, 129-165, 1952.

Cette étude donne des renseignements sur le développement historique de l'éclairage artificiel en horticulture et sur les applications pratiques actuelles. Un chapitre est consacré spécialement au choix du type de lampe. L'auteur conclut par une table donnant une série de renseignements classés : colonnes 1) espèce considérée, 2) année, 3) traitement, 4) source lumineuse, 5) distance de la lampe au sol, 6) intensité lumineuse en lux ou capacité en watts, répartie par unité de surface, 7) durée journalière d'éclairement, 8) saison d'éclairement, 9) période d'éclairement dans la journée.

J. Br.

Kallenberger (S.), Silveira (V.), Mc Cready (R. M.), Owens (H. S.) et Chapman (J. L.). — **Inheritance of Starch Content and Analyse content of the Starch in Peas.** (Hérédité du contenu en amidon et en amylose chez les Pois.) *Agron. J.*, XLIII, 7, 337-339, 1951.

Après avoir rappelé que l'amidon se trouve chez les pois sous deux formes : l'amylose et l'amylopectine, que l'amidon total et ses deux formes sont en proportions différentes dans les pois ronds et dans les pois ridés et que la forme des grains d'amidon n'est pas la même chez ces deux catégories de pois, les auteurs recherchent comment se comportent ces différents facteurs à la suite de divers

croisements entre pois ronds et pois ridés et notamment, en F_1, la forme des grains d'amidon, la contenance en amidon total et en amylose. Les résultats des expériences donnent chez les variétés lisses, un taux d'amidon de 46,3 % et d'amylose dans l'amidon de 38 % ; chez les variétés ridées, un taux d'amidon de 33,7 % et d'amylose dans l'amidon de 69 %. En F_1, les grains d'amidon, ayant une forme simple, ont un taux moyen d'amidon de 45,9 % analogue aux pois lisses, et un taux moyen d'amylose de 42 %, légèrement supérieur aux pois lisses.

Les auteurs concluent que la paire de gènes Rr, qui gouverne l'hérédité de la forme de la semence avec dominance du pois lisse, peut aussi gouverner l'hérédité de la forme du grain d'amidon et l'influence du contenu en amidon et en amylose. Tout en admettant la possibilité d'existence d'un autre gène qui gouvernerait le contenu en amylose, ils montrent que l'essai n'en établit pas nettement l'existence.

RAY. F.

11. Divers

COOLHAS (C.) et WORMER (T. M.). — **Developmental differences in rice plants in relation to photoperiodism.** (Différences de développement chez le riz en fonction du photopériodisme.) *Netherl. J. Agric. Sci.*, I, 3, 202-216, 1953.

La croissance et le développement de 5 variétés de riz cultivées sous différentes photopériodes ont fait l'objet d'une étude particulière dans le but de préciser l'influence de la durée du jour. Les présentes recherches ont débuté en 1928. Chez les variétés sensibles au photopériodisme, la précocité est commandée par des photopériodes courtes ; la durée du jour agit de façon indirecte sur la formation des feuilles et sur leur croissance. Lorsque la densité de semis est forte, le tallage n'est pas modifié par la longueur de la photopériode d'insensibilité au photopériodisme d'environ 4 à 6 semaines, indépendante de la longueur du jour. Les auteurs décrivent les divers stades des bourgeons auxiliaires. La montée des variétés photo-sensibles est plus rapide en jours courts qu'en jours longs, et la taille de leurs panicules est sous la dépendance de la longueur de la photopériode.

Le passage d'une photopériode de 12 heures à une photopériode de 18 heures retarde la croissance et le développement et peut provoquer des malformations importantes. Cette étude est terminée par un tableau qui donne les réactions photopériodiques de la plante riz au cours de sa végétation.

R. MA.

GRANCINI (P.). — **Risultati di un biennio di ricerche sul diserbo chimico in risaia.** (Résultats de 2 ans de recherches sur le désherbage chimique des rizières.) *Il riso*, 7, 19-22, 1953.

La lutte chimique contre les plantes adventices des rizières est devenue une pratique courante, mais comme pour la fumure, il est nécessaire de poursuivre l'expérimentation dans ce domaine. Il faut tenir compte des conditions qui modifient l'activité du produit, de la sensibilité du riz selon son stade de développement, et de celle des plantes adventices selon leur espèce. Le riz, qu'il soit semé ou repiqué, doit être traité rapidement et avec des doses faibles (200 g de produit actif à l'hectare, pour des plantes très jeunes, alors que le riz peut supporter 400 g et le blé 600 ; ce produit peut être un sel ou un ester de 2-4-D ou de MCPA). Les expériences ont montré que la fumure (et plus spécialement l'azote) augmente et prolonge la sensibilité du riz à l'action désherbante.

A la dose de 1 kg/ha de produit actif, le sel de soude du 2-4-D n'a pas détruit l'espèce *Scirpus maritimus*, que l'on conseille d'arracher à la main. L'auteur bonne une série de résultats, sur plusieurs espèces, pour lesquels on voit varier les doses, les substances herbicides et les époques de traitement. Du 20 juin (tallage) au 21 juillet (montée avancée) la plante riz semble décupler sa résistance, tandis qu'au stade gonflement elle se trouve plus sensible car un traitement à ce stade occasionne de nombreuses malformations accompagnées de stérilité sur les panicules. La lutte chimique est recommandée au début de la végétation et avec le minimum de produit actif (200 g/ha).

R. Ma.

PIACCO (R.). — **Prove sui diserbanti selettivi.** (Essais de desherbants sélectifs.) *Il Riso*, 8, 11-13, 1953.

Le but des essais était d'étudier, en comparant Weedone 40 et Agroxone 3, la sensibilité du riz selon son stade de développement, sa tolérance aux fortes doses d'Agroxone, l'effet de la température sur l'action désherbante, enfin la tolérance du riz à l'égard du Fenoxilène (à base de MCPA). Pendant le tallage, le riz craint l'action de Weedone 40 au stade le moins avancé (9 juin). Avec l'Agroxone 3, les dégâts sur riz sont nuls et le rendement supérieur au témoin. Les trop fortes doses de ce produit ne paraissent pas nocives (jusqu'à 1200 g/ha. de produit pur). L'influence de fortes températures sur l'action des désherbants chimiques à l'égard du riz paraît nulle, aucun dégât n'ayant été observé soit en serre, soit en plein champ. Le Fenoxilène, appliqué à raison de 800 g/ha de produit pur, le 26 juin, n'a causé aucun dommage au riz mais a détruit toutes les herbes adventices en 10 jours.

R. MA.